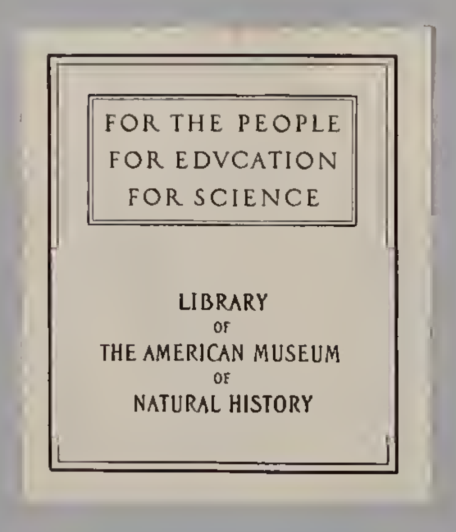



FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE
LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY









Ausgegeben im Dezember 1914.

Untersuchungen über die Gattung Oxynoticeras

und einige damit zusammenhängende allgemeine Fragen.

Von

JULIUS v. PIA.



Mit 13 Tafeln und 5 Textfiguren.

ABHANDLUNGEN DER K. K. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT. BAND XXIII, HEFT 1.

Preis: 30 Kronen.

WIEN 1914.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei R. LECHNER (Wilh. MÜLLER)

k. u. k. Hof- und Universitätsbuchhandlung.



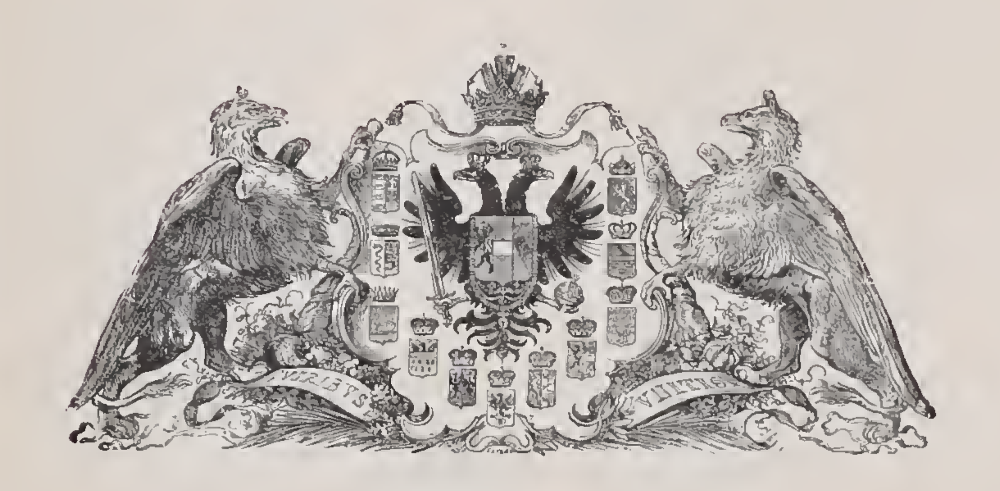
Ausgegeben im Dezember 1914.

Untersuchungen über die Gattung Oxynoticeras

und einige damit zusammenhängende allgemeine Fragen.

Von

JULIUS v. PIA.



Mit 13 Tafeln und 5 Textfiguren.

ABHANDLUNGEN DER K. K. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT. BAND XXIII, HEFT 1.

Preis: 30 Kronen.

WIEN 1914.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei R. LECHNER (Wilh. MÜLLER)

k. u. k. Hof- und Universitätsbuchhandlung.

Inhaltsübersicht

NB. Da Autor der vorliegenden Arbeit zur Kriegsdienstleistung einrücken mußte, war er verhindert, die Korrektur derselben persönlich durchzuführen. Daher ist es möglich, daß gelegentlich Versehen nicht berücksichtigt wurden.

Untersuchungen über die Gattung Oxynoticeras

und einige damit zusammenhängende allgemeine Fragen.

Von

Julius v. Pia.

Mit 13 Tafeln und 5 Textfiguren.

Vorwort.

Ehe ich auf den Gegenstand meiner Arbeit selbst eingehe, obliegt mir die angenehme Pflicht, denen zu danken, die das Zustandekommen derselben gefördert haben. Das untersuchte Fossilmaterial gehört dem k. k. Naturhistorischen Hofmuseum, der k. k. geologischen Reichsanstalt und dem geologischen Institut der k. k. Universität zu Wien. Bei der Bearbeitung standen mir die vorzüglichen Hilfsmittel der geologischen Abteilung des Hofmuseums zur Verfügung. Den Leitern der genannten wissenschaftlichen Institute gebührt in erster Linie mein Dank. Eine unschätzbare Erleichterung meiner Aufgabe bedeutete natürlich die ausgezeichnete Studie, die Pompeckj vor wenigen Jahren über die Gattung *Oxynoticeras* veröffentlicht hat. Ich habe anfangs daran gezweifelt, ob bei diesem Genus eine neuerliche Durcharbeitung überhaupt notwendig sein werde. Ich glaube aber jetzt, die folgenden Seiten zeigen doch, daß mir immer noch etwas zu tun blieb. Übrigens denke ich natürlich nicht daran, daß Pompeckjs Arbeit nun durch meine zu ersetzen sei, hoffe vielmehr, daß beide sich in zweckmäßiger Weise ergänzen. Bezüglich zahlreicher, fossile Cephalopoden betreffender Fragen haben mich die Professoren K. Diener und G. v. Arthaber mit ihrer reichen Formen- und Literaturkenntnis in liebenswürdigster Weise unterstützt. Bei der Lektüre der theoretischen Kapitel dürfte von selbst auffallen, wieviel davon ich der mündlichen Anregung durch meine verehrten Lehrer an der Universität, besonders durch die Professoren B. Hatschek und O. Abel verdanke. Kaum weniger wichtig war der Gewinn, den ich aus dem Studium der Schriften G. Steinmanns gezogen habe. Ich habe mich nicht gescheut, gegen die Ansichten dieses eminenten Paläontologen an mehreren Stellen ziemlich entschiedene Einwendungen zu machen, denn ich war der Überzeugung, daß man gerade darin eine Anerkennung der großen Bedeutung, die sie für mich hatten, erblicken wird. Daß die rein philosophischen Elemente meiner Ideen vorwiegend auf Kant basieren, brauche ich wohl nicht eigens zu konstatieren. Nächst ihm verdanke ich hier das meiste den mündlichen Erörterungen mit einem in diese Dinge viel tiefer eingedrungenen Freunde.

Über die Absichten und Überlegungen, die dem Plan meiner Arbeit zugrunde liegen, habe ich mich schon im Vorwort zu den analog aufgebauten „Untersuchungen über die liassischen Nauti-

loidea" ausgesprochen und ich werde das dort Gesagte nicht wiederholen. Es ist einigermaßen zweifelhaft, ob ich schon in der nächsten Zeit in der Lage sein werde, meine Studien über Cephalopoden in dem bisherigen Sinne weiter fortzusetzen. Um so mehr würde es mich freuen, wenn von anderer Seite irgendein Teil der Ammoniten in ähnlicher Weise in Angriff genommen würde. Ich glaube, daß so mit der Zeit ein wirklich bedeutsamer Fortschritt zu erzielen wäre.

Es herrscht vielleicht bei manchen Naturhistorikern die Meinung vor, daß die Ammonitenkunde ihrem Wesen nach dazu verdammt ist, nichts weiter als Konchyliologie zu sein. Ich habe absichtlich in den folgenden Zeilen den theoretischen Auseinandersetzungen einen recht breiten Platz eingeräumt, um daran zu erinnern, wie vielfach die Beziehungen sind, die vom Studium fossiler Cephalopoden zu den bedeutsamsten allgemeinen Fragen der Zoologie hinüberführen, was für eine Menge der interessantesten Probleme gelöst werden müßten, bevor wir sagen können, daß wir eine Ammonitengruppe wirklich verstehen. Trotzdem konnten durchaus nicht alle hier anknüpfenden Fragen besprochen werden. Die oft so ungemein anregenden Erörterungen über Stratigraphie und Paläogeographie z. B. mußten notgedrungen bis zu dem vielleicht noch ziemlich entfernten Zeitpunkt vertagt werden, wo wir über die ganze Fauna von Adnet einen Überblick gewonnen haben. Vielleicht bin ich bei der Besprechung rein theoretischer Probleme manchmal weiter gegangen, als es der Gegenstand notwendig mit sich brachte und als die gesicherte empirische Basis gegenwärtig schon reicht. Ich habe dies für kein Unglück gehalten, denn einerseits war ich stets bemüht, das Hypothetische meiner Schlußfolgerungen gebührend zu betonen, anderseits glaube ich, daß die wiederholte Besprechung allgemeiner Probleme an der Hand recht verschiedenen Tatsachenmaterials wenigstens dazu dient, den Prozeß der allmählichen Läuterung der Begriffe im Fluß zu erhalten. Natürlich mußte ich mich in bezug auf viele zoologische Tatsachen und Theorien auf das Studium zusammenfassender Darstellungen beschränken, weil die Lektüre der Spezialliteratur über alle diese Dinge die Kräfte eines Einzelnen übersteigen würde. Besonders schwierig gestaltete sich die Berücksichtigung der Mendelschen Prinzipien, die einerseits wegen ihrer außerordentlichen Wichtigkeit nicht übergangen werden konnten, anderseits aber auch auf zoologischem Boden von einer endgültigen Klarung wohl noch weit entfernt sind. Ich bin mir durchaus bewußt, daß ich in den biologischen Kapiteln der Gefahr kaum entgangen sein dürfte, dilettantisch zu erscheinen. Meinen engeren Fachgenossen mögen dieselben vielleicht doch einige Anregungen vermitteln. Den Zoologen aber, falls sie geneigt sein sollten, meine Ausführungen zu belächeln, möchte ich zu bedenken geben, daß kaum einer von ihnen meinem Schicksal entgeht, sobald er auf fossile Tiere zu sprechen kommt. Das ist ein unvermeidliches, in dem kolossalen Umfang des angehäuften zoologischen Wissens begründetes Übel.

Wahrscheinlich hätte es den Wert meiner Arbeit erhöht, wenn ich auch die Gattung *Amaltheus* in den Kreis meiner Betrachtungen hätte ziehen können. Da mir von ihr aber kein Fossilmaterial vorlag, glaubte ich davon doch besser Abstand zu nehmen.

In betreff der Berücksichtigung der Literatur gilt das im Vorwort zur Nautilenarbeit Gesagte. Vielleicht bin ich in der Ausschließung nicht kontrollierbarer Angaben noch etwas weiter gegangen als früher. In den Literaturverzeichnissen für die einzelnen Arten bedeutet ein Fragezeichen vor der Jahreszahl einen positiven Zweifel an der Zugehörigkeit der betreffenden Stücke, die Einklammerung der Jahreszahl aber nur, daß es mir nicht möglich war, die angeführte Bestimmung zu überprüfen und daß die Verantwortung dafür dem Autor der zitierten Arbeit überlassen bleiben muß. Ein wichtiges Werk habe ich absichtlich überall aus den Literaturverweisen für die einzelnen Spezies weggelassen, nämlich Hyatts „Genesis of the Arietidae". Ich bekenne, daß ich trotz

eifriger Bemühungen nicht imstande bin, aus seinen Ausführungen zu entnehmen, von welcher Spezies im Sinne der anderen Paläontologen er jeweils spricht.

Formen, die ich für neue Arten halte, von denen mir aber kein Material vorlag, habe ich, wie in der Nautilenarbeit, nicht benannt. Bezeichnet habe ich sie diesmal einfach durch die Nummer, die im beschreibenden Teil auf sie trifft. Es schien mir dies besser als die früher befolgte Methode einer besonderen Nummerierung.

Schließlich verweise ich auch bezüglich der Herstellungsart der Diagramme auf die öfter zitierte Nautilenarbeit. Ich möchte bloß hinzufügen, daß der Kiel nur dann eingezeichnet wurde, wenn er wirklich beobachtet ist. Fehlt er in der Figur, so bedeutet das also keine positive Behauptung. Auf den Tafeln 8 bis 13 habe ich alle Lobenlinien von *Oxynoticeras* und *Paroxynoticeras* vereinigt, die mir überhaupt bekannt geworden sind, mit alleiniger Ausnahme der Suturen sehr kleiner Exemplare von *Ox. oxynotum*, die Knapp in seiner trefflichen Studie abgebildet hat und die man dort nachsehen muß.

Verzeichnis der zitierten Literatur.

Die Schlagworte, unter denen die Arbeiten im Text zitiert werden, sind durch fetten Druck hervorgehoben.

O. **Abel**: „Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere." Stuttgart 1912.

O. **Abel**: „**Verfehlte Anpassungen** bei fossilen Wirbeltieren." Zoolog. Jahrbuch. Festschr. f. Spengel, I, pag. 597 (1912).

O. **Behrendsen**: „Zur Geologie des Ostabhanges der argentinischen Cordillere." Zeitschr. d. deutschen geol. Ges., vol. 43, pag 369 (1891).

E. **Böse**: „Über liasische und mitteljurassische Fleckenmergel in den bayrischen Alpen." Zeitschr. der deutschen geol. Ges., vol. 46, 1894. pag. 703.

D. **Brauns**: „Der untere Jura im nordwestlichen Deutschland." Braunschweig 1871.

J. **Buckman** in Murchison: „Outline of the Geology of the neighbourhood of **Cheltenham**." New edit., 1844.

S. S. **Buckman**: „On the Grouping of some Divisions of so-called ‚**Jurassique**' **Time**". Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 54, 1898, pag. 442.

S. S. **Buckman**: „Yorkshire Type Ammonites." London, seit 1909 im Erscheinen.

M. **Canavari**: „Contribuzione alla Fauna del Lias inferiore di Spezia." Mem. reg. Comit. geol. d'Italia' vol. 3, parte 2, 1888.

F. **Chapuis**: „Nouvelles recherches sur les Fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg." 1ère partie. Mém. Acad. royale de Belgique, vol. 33, 1858.

G. C. **Crick**: „On the Muscular Attachment of the Animal to its Shell in some Fossil Cephalopoda (Ammonoidea)." Transact. Linnean Soc. of London, ser. 2, vol. 7, 1898, pag. 71.

Ch. **Darwins** gesammelte Werke. Aus dem Englischen übersetzt von J. V. Carus. Stuttgart.

Vol. 2.: „Über die **Entstehung der Arten**" (1876.)

Vol. 3 und 4: „Das **Variieren** der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation." (1878).

Vol. 5 und 6: „Die **Abstammung des Menschen**." (1875.)

Vol. 9, Abt. 2.: „Die Befruchtung der **Orchideen**." (1877.)

Vol. 10: „Die Wirkung der **Kreuz- und Selbstbefruchtung** im Pflanzenreich." (1877.)

„Leben und **Briefe** von Charles Darwin." Herausgegeben von seinem Sohne Francis Darwin. Aus dem Englischen übersetzt von J. V. Carus. Stuttgart 1887, 3 vol.

W. **Deecke**: „Paläontologische Betrachtungen. I. Über Cephalopoden." Neues Jahrb. f. Min., Geol. und Pal., Beilageb. 25, 1913, pag. 241.

A. **Denckmann**: „Der Bau des Kieles dorsocavater Falciferen." Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., vol. 38, 1888, pag. 614.

Ch. **Depéret**: „Les Transformations du Monde animal." Paris 1908.

C. **Diener**: „Upper-triassic and liassic Faunae of the Exotic Blocks of Malla Johar in the Bhot Mahals of Kumaon." Palaeontologia Indica, ser. 15, vol. 1, part 1, 1908.

C. **Diener**: „Lebensweise und Verbreitung der Ammoniten." Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal., 1912, II, pag. 67.

E. **Dumortier**: „Études paléontologiques sur les dépots Jurassiques du bassin du Rhône." II. Lias inférieur (1867), III. Lias moyen (1869).

E. **Dumortier** et F. **Fontannes**: „Description des Ammonites de la Zone a *Ammonites tenuilobatus* de Crussol (Ardeche) et de quelques autres fossiles jurassiques." Lyon et Paris 1876.

A. H. **Foord** and G. C. **Crick**: „Descriptions of new and imperfectly-defined Species of Jurassic Nautili contained in the British Museum (Natural History)." Annales and Magazine of Natur. Hist. ser. 6. vol. 5, 1890, pag. 265.

Th. **Fuchs**: „Über die präsumierte Unvollständigkeit der paläontologischen Überlieferung." Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 355.

Th. **Fuchs**: „Über einige Grunderscheinungen in der geologischen Entwicklung der organischen Welt." Verh. d. k. k. geol. R.-A., 1880. pag. 39.

Th. **Fuchs**: „Über die sogenannten Mutationen und Zonen in ihrem Verhältnisse zur Entwicklung der organischen Welt." Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1880, pag. 61.

A. **Fucini**: „Di alcune nuove Ammoniti dei calcari rossi inferiori della Toscana." Palaeontographia Italica, vol. 4, 1898, pag. 239.

A. **Fucini**: „Cephalopodi liassici del Monte di Cetona." Parte I—V. Palaeontographia Italica, vol. 7. 1901, pag. 1; vol. 8. 1902. pag. 131; vol. 9. 1903, pag. 125; vol. 10. 1904. pag. 275; vol. 11. 1905, pag. 93.

A. **Fucini**: Altre due nuove specie di Ammoniti dei calcari rossi ammonitiferi inferiori della Toscana." Atti Soc. Toscana Sc. nat., vol. 18, 1902, pag. 1.

K. **Futterer**: „Die Ammoniten des mittleren Lias von Östringen." Mitt. d. großherzogl. Badischen geol. Landesanst., vol. 2, 1893, pag. 277.

G. G. **Gemmellaro**: „Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia." Palermo 1872—82.

G. G. **Gemmellaro**: „Sui fossili degli strati a *Terebratula Aspasia* della contrada Rocche Rosse presso Galati (Provincia di Messina)." Giorn. d. Sc. natur. ed econom. Palermo, vol. 16, 1884.

G. **Geyer**: „Über die liasischen Cephalopoden des Hierlatz bei Hallstatt." Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., vol. 12, fasc. 4, 1886.

C. G. **Giebel**: „Die Fauna der Vorwelt mit steter Berücksichtigung der lebenden Tiere. 3. Band: Mollusken, 1. Abteilung: Cephalopoden." Leipzig 1852.

R. **Goldschmidt**: „Einführung in die Vererbungswissenschaft." Leipzig 1911.

B. **Greco**: „Il Lias inferiore nel circondario di Rossano Calabro." Atti soc. Toscana Sc. nat., Memorie, vol. 13, 1894. pag. 55.

E. **Haarmann**: „Doppelte Lobenlinien bei Ceratiten." Zeitschr. d. deutschen geol. Ges., vol. 62, 1910, Monatsber., pag. 97.

O. **Haas**: „Die Fauna des mittleren Lias von Ballino in Südtirol." Beitr. z. Pal. u. Geol. Öst.-Ung. u. d. Or., vol. 25, 1912, pag. 223; vol. 26, 1913, pag. 1.

B. **Hatschek**: Ich zitiere seine Ansichten vorwiegend auf Grund von Vorlesungen an der Wiener Universität 1906—08.

F. v. **Hauer**: „Über einige unsymmetrische Ammoniten aus den Hierlatz-Schichten." Sitzungsber. d. k. k. Ak. d. Wiss. zu Wien, math.-nat. Kl., vol. 13. 1854. pag. 401.

F. v. **Hauer**: „Über die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen." Denkschr. d. k. k. Ak. d. Wiss. zu Wien, math.-nat. Kl., vol. 11, 1856.

F. v. **Hauer**: „Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien II. Nautileen und Ammoniten mit ceratitischen Loben aus dem Muschelkalk von Haliluci bei Sarajevo." Denkschr. d. k. k. Ak. der Wiss. zu Wien, math.-nat. Kl., vol. 63. 1896, pag. 237.

R. **Hoernes**: „Das Aussterben der Arten und Gattungen." Graz 1911.

E. **Holub**: „Sieben Jahre in Süd-Afrika." Wien 1881. 2 vol.

Hoyer: „Der untere Lias von Empelde bei Hannover." Zentralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1902, pag 33.

O. **Hug**: „Beiträge zur Kenntnis der Lias- und Dogger-Ammoniten aus der Zone der Freiburger Alpen. II. Die Unter- und Mittellias-Ammoniten-Fauna von Blumensteinallmend und Langeneckgrat am Stockhorn." Abh. d. schweiz. paläont. Ges., vol. 26, 1899.

A. **Hyatt**: „Genesis of the *Arietidae*." Washington, Smithsonian Institution 1889.

Kants gesammelte Schriften, herausgegeben von der königl. Preußischen Akademie der Wissenschaften, 1. Abt.: Werke, 4. Band: „**Kritik der reinen Vernunft.**" 1. Aufl. (1903).

E. **Knapp**: „Über die Entwicklung von *Oxynoticeras oxynotum Quenst.*" E. Kokens geol. und paläont. Abhandl. N. F., vol. 8 (d. g. R, vol. 12), fasc. 4 (1908).

E. v. **Mojsisovics**: „Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden-Fauna des alpinen **Muschelkalkes.**" Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., vol. 19. 1869, pag. 567

E. v. **Mojsisovics**: „Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden-Fauna der **oenischen Gruppe.**" Jahrb. d. k. k geol. R.-A, vol. 20, 1870, pag 91.

E. v. **Mojsisovics**: „Vorläufige kurze Übersicht der **Ammonitengattungen** der mediterranen und juvavischen Trias." Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 133.

E. v. **Mojsisovics**: „Die Cephalopoden der **Hallstätter** Kalke." Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., vol. 6. 1873—93.

H. **Monke**: „Die Liasmulde von Herford in Westfalen." Verh. d. naturw Ver. in Bonn, vol. 35 (5. Folge, 5. Band), 1889.

M. **Neumayr**: „Die Fauna der Schichten mit **Aspidoceras acanthicum.**" Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., vol. 5, 1873, pag. 141.

M. **Neumayr**: „Die **Ammoniten** der Kreide und die Systematik der Ammonitiden." Zeitschr. d. deutschen geol. Ges., vol. 17, 1875, pag 854.

M. **Neumayr**: „Über **unvermittelt auftretende Cephalopodentypen** im Jura Mittel-Europas." Jahrb. der k. k. geol. R.-A., vol. 28, 1878, pag. 37.

M. **Neumayr**: „Zur Kenntnis der Fauna des **untersten Lias** in den Nordalpen." Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., vol. 7, fasc. 5, 1879.

M. **Neumayr**: „**Paläontologie und Descendenzlehre.**" Verh. d. k k. geol. R.-A., 1880, pag. 83.

W. A. **Ooster**: „Catalogue des Céphalopodes fossiles des Alpes suisses. 1ère partie: Céphalopodes acétabulifères." Zürich 1860.

A. **Oppel**: „Der **mittlere Lias** Schwabens." Württembergische naturw. Jahresh., vol. 10. 1853.

A. **Oppel**: „Die **Juraformation** Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands." Württembergische naturw. Jahresh., vol. 12 bis 14, 1856—58.

A. **Oppel**: „Über **jurassische Cephalopoden.**" Paläont. Mitt. a. d. Mus. d. königl. bayr. Staates, vol. 1, 1862, pag. 127.

A. **d'Orbigny**: Paléontologie Française. Terrains jurassiques, tome I. (1842).

H. F. **Osborn**: „The Age of Mammals in Europe, Asia and North America" New York 1910.

Palaeontologia universalis. Centuria I, 1903—06.

C. F. **Parona**: „Contribuzione alla conoscenza delle Ammoniti liasische di Lombardia." I. „Ammoniti del Lias inferiore di Saltrio." Abhandl. der schweiz. paläont. Ges., vol. 23, 1896.

E. **Pfaff**: „Über Form und Bau der Ammonitensepten und ihre Beziehungen zur Suturlinie." 4. Jahresb. d. Niedersächs. geol. Ver. zu Hannover 1911. pag. 208.

J. v. **Pia**: „Über eine mittelliasische Cephalopodenfauna aus dem nordöstlichen **Kleinasien.**" Ann. d. k. k. naturh. Hofmus. in Wien, vol. 27, 1913, pag. 335.

J. v. **Pia**: „Untersuchungen über die liasischen **Nautiloidea.**" Beitr. z. Pal. u. Geol. Öst.-Ung. u. d. Or., vol. 27, 1914, pag. 19.

J. F. **Pompeckj**: „Beiträge zu einer Revision der **Ammoniten** des schwäbischen Jura." Jahresb. d. Ver. f. vaterländ. Naturk. in Württemberg, vol. 49, 1893, pag. 151 und vol. 52, 1896, pag. 277.

J. F. **Pompeckj**: Notes sur les *Oxynoticeras* du Sinémurien supérieur du Portugal et remarques sur le genre *Oxynoticeras.*" Communic. da Commiss. do serv. geolog. de Portugal, Lisboa. vol. 6. pag. 214 (1907.)

F. A. **Quenstedt**: Petrefacteukunde Deutschlands 1. Abt., 1. Bd. **Cephalopoden.**" Tübingen 1846—49.

F. A. **Quenstedt**: „Der Jura." Tübingen 1858.

F. A. **Quenstedt**: „Handbuch der Petrefaktenkunde. 2. Auflage, Tübingen 1867.

F. A. **Quenstedt**: „Die Ammoniten des schwäbischen Jura. 1. Bd. Der schwarze Jura (Lias)." 1885.

P. **Reynès**: Monographie des Ammonites. Lias." 1879.

G. J. **Romanes**: „Darwin und nach Darwin." Aus dem Englischen übersetzt von B. Vetter. Leipzig 1892—97, 3 vol.

P. **Rosenberg**: „Die liasische Cephalopodenfauna der Kratzalpe im Hagengebirge." Beitr. z. Pal. und Geol. Öst.-Ung. u. d. Or., vol. 22, 1909, pag. 193.

U. **Schlönbach**: „Über den Eisenstein des mittleren Lias im nordwestlichen Deutschland." Zeitschr. der deutschen geol. Ges., vol. 15, 1863, pag. 465.

U. **Schlönbach**: „Beiträge zur Paläontologie der Jura- und Kreideformation im nordwestlichen Deutschland. 1. Über neue und weniger bekannte jurassische Ammoniten." Palaeontographica, vol. 13. 1865, pag. 147.

A. **Schoppenhauers** sämtliche Werke, herausgegeben von J. Frauenstädt. Vol. 5 und 6: „Parerga und Paralipomena." Leipzig 1908.

G. **Seguenza**: „Le Spiriferina dei varii piani del Lias Messinese." Boll. Soc. geol. Ital., vol. 4, 1885, pag. 377.

M. **Semper**: „Über Artenbildung durch pseudospontane Evolution." Zentralbl. für Min., Geol. und Pal 1912, pag. 140.

M. **Simpson**: „A Monograph of the Ammonites of the Yorkshire Lias." London 1843.

M. **Simpson**: „The Fossils of the Yorkshire Lias; Described from Nature." London 1855.

F. **Solger**: „Über den Zusammenhang zwischen der Lobenbildung und der Lebensweise bei einigen Ammoniten." Verh. d. V. intern. Zool.-Kongr. zu Berlin, 1901, pag. 786.

F. **Solger**: „Die Lebensweise der Ammoniten." Naturwiss. Wochenschr., vol. 1 (17), 1901, pag. 89.

J. **Sowerby**: „The Mineral-Conchology of Great Britain." London 1812—46.

C. **de Stefani**: „Lias inferiore ad Arieti dell' Appennino settentrionale." Pisa 1886.

G. **Steinman**: „Die geologischen Grundlagen der Abstammungslehre." Leipzig 1908.

T. **Taramelli**: „Monografia stratigrafica e paleontologica del Lias nelle provincie Venete." Venezia 1880.

R. **Tate and** J. F. **Blake**: „The Yorkshire Lias." London 1876.

F. **Trauth**: „Über den Lias der exotischen Klippen am Vierwaldstätter See." Mitt. d. geol. Ges. in Wien, vol. 1, 1908, pag. 413.

F. **Trauth**: „Die Grestener Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna." Beitr. z. Pal. und Geol. Öst.-Ung. u. d. Or., vol. 22, 1909, pag. 1.

V. **Uhlig**: „Über eine unterliasische Fauna aus der Bukowina." Abh. d. Deutschen naturw.-mediz. Ver. f. Böhmen „Lotos", vol. 2, 1900, pag. 1.

V. **Uhlig**: „Die marinen Reiche des Jura und der Unterkreide." Mitt. d. geol. Ges. in Wien, vol. 4, 1911, pag. 329.

M. **Vacek**: „Einige Bemerkungen über den hohlen Kiel der Falciferen." Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., vol. 37, 1887, pag. 309.

M. E. **Vadász**: „Liasfossilien aus Kleinasien." Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. R.-A. vol. 21, 1913, pag. 59.

F. **Wähner**: „Beiträge zur Kenntnis der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen." Beitr. z. Pal. u. Geol. Öst.-Ung. u. d. Or., vol. 2, 1882, fasc. 3; vol. 3, 1883, fasc. 4; vol. 4, 1886, fasc. 3 und 4; vol. 5, 1886, fasc. 3; vol. 6, 1888, fasc. 4; vol. 8, 1891, fasc. 4; vol. 9, 1894, fasc. 1 und 2; vol. 11, 1898, fasc. 4.

J. **Walther**: „Über die Lebensweise fossiler Meerestiere." Zeitschr. d. d. geol. Ges., vol. 49, 1897, pag. 209.

Th. **Wright**: „Monograph of the Lias Ammonites of the British Islands." London, Palaeontographical. Society, 1878—86.

H. **Yabe**: „Cretaceous Cephalopoda from the Hokkaido." Journ. of the Coll. of Science, Imp. Univ. Tokyo, Japan, vol. 18, art. 2; vol. 20, art. 2.

G. **Young and** J. **Bird**: „A Geological Survey of the Yorkshire Coast." 2nd edit. Whitby 1828.

C. H. v. **Zieten**: „Die Versteinerungen Württembergs." Stuttgart 1830.

K. A. **Zittel**: „Handbuch der Paläontologie. 1. Abt.: Paläozoologie. 2. Bd.: Mollusca und Arthropoda." 1881—85.

K. A. v. **Zittel**: „Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie). 1. Abt.: Invertebrata." München u. Berlin 1903.

I. Oxynoten aus dem Lias von Adnet.

Über die Erhaltungsverhältnisse der Cephalopoden aus den Adneter Schichten habe ich mich schon in der Nautilenarbeit kurz geäußert. Das Material ist, wenn man größere Mengen vor sich hat, so daß ausgiebig gesichtet werden kann, nicht so schlecht, wie man häufig annimmt, scheinbar eher etwas besser als das von Saltrio oder vom Monte di Cetona. Die Verdrückung ist relativ selten so stark, daß sie die Beurteilung der ursprünglichen Form unmöglich macht. Immerhin sind die Werte für *b* in den Maßtabellen etwas unsicher. Die Lobenlinie ließ sich fast an allen Stücken gut präparieren. Nicht selten, sehr schön z. B. bei *Ox. inornatum*, war die Erscheinuug der sogenannten doppelten Lobenlinie zu beobachten [1].

Zu den Angaben über die Verteiluug auf die einzelnen Fundstellen sei bemerkt, daß die Namen „Altental oberster Bruch, Brückler Bruch und Melcherlbruch" gleichbedeutend zu sein scheinen, wie aus den von Professor Wähner herrührenden, den Ammoniten beigegebenen Zetteln hervorgeht. Stratigraphisch dürften, so weit sich das jetzt schon beurteilen läßt, alle in diesem Kapitel beschriebenen Arten dem Lias β angehören.

Die Zahl der untersuchten Exemplare betrug 125, von denen jedoch 25 unbestimmbar waren. Von den anderen entfallen 71 auf die 16 Arten von *Oxynoticeras*, 29 Stück oder 5 Arten auf die neue Gattung *Paroxynoticeras*.

A. Oxynoticeras.

1. Oxynoticeras Doris Reyn. spec.

Taf. I, Fig. 1 *a—d*; Taf. VIII, Fig. 1 *d—l*.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 30.)

Dieser Ammonit zeigt für ein *Oxynoticeras* einen relativ gedrungenen Bau. Die Umgänge sind etwa $^3/_4$ so breit als hoch. Die Involution dürfte etwas mehr als die Hälfte des inneren Umganges betragen. Die Flanken sind etwas gewölbt. Die größte Dicke mag im untersten Drittel der Windungshöhe liegen. Die Externseite ist sehr breit gerundet. Der Kiel erscheint auf den Steinkernen meist nur als ein niedriger, stumpfer und ziemlich breiter Wulst, war aber, wie man aus einzelnen Resten erkennt, auf der Schale viel höher und scharf. Die Nabelwand ist beinahe senkrecht und geht durch eine plötzliche Umbiegung in die Flanken über. Wie aus den pag. 31 angeführten Messungen hervorgeht, sind die Proportionen der Art recht variabel. Im ganzen scheint die Windungshöhe bei fortschreitendem Wachstum etwas zu-, die Nabelweite abzunehmen.

Die Flanken sind mit breiten und gerundeten, aber bei guter Erhaltung stets sehr deutlichen Rippen bedeckt. Der Verlauf der Hauptrippen ist mehr oder weniger ausgesprochen S-förmig. Eine Spaltung derselben ist nur selten zu beobachten, dagegen schalten sich gegen außen Nebenrippen ein, und zwar in sehr verschiedener Höhe über dem Nabel. In der Marginalregion biegen sämtliche Rippen ziemlich scharf gegen vorne um und erlöschen in der Nähe des Kieles. Die Gesamtzahl aller Rippen dürfte bei 10 *cm* Durchmesser etwa 44 betragen.

[1] Vgl. Haarmann.

Auf der Wohnkammer besteht die Skulptur, wenn ich einer vereinzelten Beobachtung trauen darf, nur aus Hauptrippen.

Die Lobenlinie ist, wie die Abbildungen auf Tafel VIII zeigen, im Detail recht variabel, bietet aber eine Anzahl konstanter Züge, die für die Bestimmung von hohem Werte sind. Der Externlobus ist tief gespalten; seine Äste divergieren nur sehr wenig. Der erste Laterallobus ist der tiefste von allen. Fast stets ist er unsymmetrisch entwickelt, so daß die Verzweigungen der Außenseite bedeutend über die der Innenseite überwiegen. In der Regel ist ein terminaler Zweig vorhanden, der den Stamm in deutlicher Weise fortsetzt. Der zweite Lateralis ist dem ersten im Bauplan ähnlich, aber kleiner. Die Auxiliaren bilden eine Art Suspensivlobus. Sie konnten nicht bis zur Naht verfolgt werden. Wahrscheinlich beträgt ihre Zahl 3. Der zweite endigt oft ausgesprochen dreispitzig (vgl. Taf. VIII, Fig. 1 *l*). Auffallend ist die starke Veränderlichkeit in der Orientierung der ganzen Lobenlinie, wie sie sich aus einem Vergleich unserer Figuren ergibt. Der Externsattel ist mäßig breit und nur wenig gegen innen geneigt. Er endigt mit 2 Hauptästen, von denen der äußere der stärkere ist. Auch der erste Lateralsattel, der höher und schlanker als der Externsattel ist, endigt zweiteilig, doch überwiegt hier der innere Ast. Der Typus der Lobenlinie wird besonders durch Fig. 1 *l* wiedergegeben. Fig. 1 *h* stammt von einem ungewöhnlich großen Individuum und kann als einigermaßen abnorm gelten. Der Kuriosität halber sei bemerkt, daß diese Abbildung dieselbe Lobenlinie darstellt, die H a u e r auf Taf. 12, Fig. 5, wiederzugeben versucht hat.

Der Erste, der auf den Gedanken kam, die hier besprochenen adneter Ammoniten mit *Ox. Doris* zu vergleichen, war meines Wissens F u c i n i. Er konnte sich zu einer Vereinigung nicht entschließen. Die Unterschiede, die ihn davon abhielten, beziehen sich teilweise wohl auf *Ox. Aballoense*, teilweise erklären sie sich offenbar durch eine schlechte Erhaltung der ihm vorliegenden adneter Exemplare. Daß dies z. B. für die angeblich weniger deutliche Skulptur zutrifft, kann man sich aus meinen Abbildungen wohl zur Genüge überzeugen. Der Wert von *b* beträgt für D u m o r t i e r s Fig. 2 (Taf. 38) 36%, ist also von dem nicht verdrückter adneter Exemplare kaum verschieden. Gelegentlich der Bearbeitung der Nautilen von Adnet hat sich ergeben, daß diese von den mitteleuropäischen Vertretern derselben Arten fast durchwegs durch geringere Dicke abweichen. Ich habe darin damals einen direkten Einfluß der Lebensbedingungen vermutet. Es wäre aber — wie mir jetzt scheint — doch nicht unmöglich, daß alle Cephalopoden von Adnet eine geringe nachträgliche Zusammendrückung erfahren haben.

Ox. Doris ist in Adnet der häufigste Vertreter seiner Gattung. Ich zähle 28 Exemplare hierher. Leider tragen 18 keine nähere Fundortsangabe. Die übrigen verteilen sich wie folgt:

Neuer Brückler Bruch	2 Stück
Straßgschwandtner Bruch	2 „
Altental, oberer Bruch	2 „
Bäumels Bruch	4 „

2. Oxynoticeras Boucaultianum Dum. spec.

Taf. II, Fig. 1 *a*, *b*; Taf. VIII, Fig. 4 *a*, *b*; Taf. IX, Fig. 7 *a*, *b*.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 32.)

Die Externseite sämtlicher mir vorliegender Stücke ist breit gerundet. Meist ist der Kiel, der auf der Schale sicherlich stets vorhanden war, auf dem Steinkern nicht zu sehen. Es kommt aber vor, daß er auch hier als ein ziemlich deutlicher Wulst entwickelt ist. Die Flanken konver-

gieren nur sehr wenig gegen außen; die dickste Stelle dürfte zirka im unteren Drittel der Höhe liegen. Der Nabelrand ist gerundet, die Wand des Nabels nur in dessen innerstem Teil senkrecht.

Die Skulptur besteht aus feinen Rippen, die nur in den 2 äußeren Dritteln der Umgangshöhe deutlich zu sehen sind. Auf den Flanken sind sie sehr wenig gegen vorne konvex und gabeln sich zum Teil. Gegen die Marginalregion zu wenden sie sich allmählich vorwärts. Am Rande der Externregion erreichen sie ihre größte Stärke, um dann plötzlich zu verschwinden. Die Zahl der Rippen auf der älteren Hälfte des letzten Umganges eines Exemplares von 14 *cm* Gesamtdurchmesser beträgt nach der Spaltung etwa 42. Rippen und Täler sind ungefähr gleich breit. Bei Stücken, die eine bedeutende Größe erreichen, werden die Rippen undeutlich und verschwinden schließlich, wenigstens auf dem Steinkern, ganz.

Die Lobenlinie ist sehr stark zerschlitzt. Der Externlobus ist tief gespalten; seine zwei Äste divergieren nur äußerst wenig. Der erste Laterallobus ist etwas tiefer als der Externus. Sein Stamm ist ziemlich schmal, gerade und setzt sich deutlich bis in die unterste Spitze fort. Innen trägt er meist 3, außen 2 Seitenäste, von denen der untere besonders kräftig ist. Der zweite Lateralis ist nur wenig kurzer als der erste. Der erste Auxiliaris ist kurz und schräg gegen außen gerichtet, der zweite größer, oft sogar etwas tiefer als der zweite Lateralis und meist deutlich dreispitzig. Gegen die Naht zu folgt dann mindestens noch ein weiterer Lobus. Der Externsattel ist nicht besonders hoch und zweigeteilt, wobei der äußere Ast der breitere und längere ist. Der erste Lateralsattel übertrifft den Außensattel bedeutend an Höhe. Er ist ebenfalls tief zweiteilig. Der innere Zweig ist der stärkere. Von hier senken sich die Enden der Sättel sehr rasch gegen den Nabel. Der zweite Lateralsattel ist dem ersten in der Form sehr ähnlich. Im ganzen zeigt die Sutur keine wesentlichen Unterschiede gegenüber *Ox. Doris*.

Ich halte es für äußerst wahrscheinlich, daß die adneter Form mit dem Stück aus der Rhonebucht spezifisch übereinstimmt. Der einzige Einwand, den ich dagegen gefunden habe, wäre, daß meine Stücke beim Durchmesser von Dumortiers Exemplar schon glatt zu sein pflegen. Eine solche Abweichung in der Geschwindigkeit der individuellen Entwicklung hat aber nichts auffallendes und kann wohl keine systematische Abtrennung begründen.

Ox. Boucaultianum gehört zu den großen Vertretern seiner Gattung in Adnet. Der Durchmesser meines stärksten Stückes beträgt am Beginn der Wohnkammer mehr als 20 *cm*. Es liegen mir 6 Exemplare der Art vor. 3 sind ohne nähere Angabe, von den 3 anderen stammt eines vom Priesterbruch, eines vom Straßgschwandtner-Bruch und eines vom obersten Bruch in Altental.

3. Oxynoticeras nov. spec. ind. cf.
Boucaultianum Dum. spec.

Taf. VIII, Fig. 3.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 80.)

Ein schlecht erhaltener, großer Ammonit vom Straßgschwandtner Bruch in Adnet schließt sich im Habitus und in den Proportionen ungefähr an die vorige Art an. Er unterscheidet sich aber durch steifere und weniger zahlreiche Rippen, durch eine knapper gerundete, übrigens ebenfalls kiellose Externseite und durch stärker divergierende Äste des Externlobus. Wegen der mangelhaften Erhaltung habe ich von einer Photographie oder einer Darstellung des Querschnittes abgesehen. Die ungefähren Proportionen findet man auf pag. 80, die Lobenlinie auf Taf. VIII, Fig. 3.

4. Oxynoticeras virgatum nov. spec.

Taf. IV, Fig. 4; Taf. VI, Fig. 4; Taf. VIII, Fig. 2.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 33.)

Ich gründe diesen Namen auf ein einzelnes, großes Exemplar, das zweifellos der *Doris*-Gruppe angehört, sich aber durch gewisse Eigentümlichkeiten von allen anderen Vertretern derselben unterscheidet, so daß ich es vorläufig gesondert besprechen muß. Dabei ist es freilich nicht ganz unmöglich, daß es sich später als Altersstadium einer anderen, schon beschriebenen Spezies erweist.

Die Umgänge sind mäßig schlank, die Externseite ist stumpf und gerundet. Der Kiel ist auf dem Steinkern eben angedeutet. Der Nabel ist relativ sehr weit und von einer deutlichen Kante begrenzt. Besonders auffallend ist die Skulptur. Auf dem gekammerten Teil scheint sie der des *Ox. Doris* recht ähnlich zu sein. Man sieht kräftige, stark geschwungene, in wechselnder Höhe gespaltene Rippen. Auf der Wohnkammer aber, von der nur etwa $^1/_5$ Umgang erhalten ist, werden die Rippen viel steifer. Nur in der Marginalregion biegen sie sich kräftig nach vorne. Eine Spaltung ist nicht erkennbar, dafur vereinigen sich aber je 2 oder 3 Rippen am Nabel zu einer etwas verschwommenen, knotenartigen Anschwellung.

Die Lobenlinie ist wohl die am stärksten zerschlitzte unter allen Oxynoticeren. Die Loben haben alle fast genau die gleiche Länge. Der Externlobus ist sehr tief gespalten, mit fast parallelen Ästen. Die beiden Lateralloben sind auf der Außenseite starker verzweigt als auf der dem Nabel zugekehrten. Externsattel und erster Seitensattel sind etwa gleich hoch, beide nicht sehr breit, aber stark zerschnitten. Die Auxiliarregion ist ganz auffallend kurz und senkt sich sehr steil gegen die Naht.

5. Oxynoticeras rigidum nov. nom.

Taf III. Fig 4; Taf VI, Fig 5; Taf. IX, Fig. 5*a*—*c*.

(Vgl. diese Arbeit, pag 34.)

Die Vertreter dieser Art zeichnen sich durch eine feine, aber stets deutliche Berippung von eigentümlich steifem Habitus aus. Die Umbiegung in der Externregion erfolgt ziemlich plötzlich und schon ganz nahe dem Kiel. Rippenspaltung kommt in verschiedener Höhe auf den Flanken vor. Die Starke der einzelnen Rippen ist meist sehr verschieden.

Die Lobenlinie ist reich gegliedert. Die Äste des Externlobus divergieren nicht stark. Der erste Laterallobus zeigt die gewöhnliche Form mit Überwiegen der äußeren Zweige. Die Zahl der Auxiliarloben dürfte 3 betragen. Der Externsattel ist nicht breit und kaum nach innen geneigt, was als Unterschied gegenüber *Oxynoticeras Victoris* wichtig ist. Der erste Lateralsattel trägt auswärts von der höchsten Spitze einen tiefen Einschnitt. Von ihm an senkt sich die Lobenlinie stark gegen den Nabel. Der erste Lateralsattel ist auch stets beträchtlich höher als der Externsattel.

Die Gesamtform der Umgänge ist ziemlich schmal, der Nabel ist eher eng. Die Flanken sind, soviel sich aus den verdrückten Exemplaren entnehmen läßt, etwas abgeplattet. Auf der Externseite verläuft eine rundliche Kante. Der Nabelrand ist gleichmäßig gewölbt.

Ich stelle hierher 4 durchwegs nicht besonders gut erhaltene Exemplare. Eines trägt die Bezeichnung: Altental bei Adnet, oberer Bruch, aus sehr hohen Lagen. Der genaue Fundort der drei anderen ist nicht bekannt.

Das größte der drei gemessenen Exemplare in der Dimensionstabelle, pag. 34, dessen Lobenlinie auf Taf. IX, Fig. 5*b*, wiedergegeben ist, weicht in einigen Punkten recht merklich von den

übrigen ab. Seine Zurechnung zu *Ox. rigidum* kann noch nicht als gesichert gelten. Ich nenne als Hauptunterschiede den weiteren Nabel, die mehr zugeschärfte Externseite und den längeren zweiten Laterallobus.

6. Oxynoticeras angustatum nov. spec.

Taf. V, Fig 3; Taf. VI, Fig. 7; Taf. VIII. Fig. 5*a*—*c*.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 35.)

Eine größere Anzahl von Oxynoticeren aus Adnet trennen sich durch die schlankere Form, die sehr schwache Skulptur, den engeren Nabel und die damit zusammenhängende größere Zahl von Auxiliarelementen und größere Höhe des letzten Umganges sowie durch eine meist weniger stark gegliederte Lobenlinie von *Ox. Doris*, zu dem sie zweifellos in naher Beziehung stehen. Es ist nicht ganz sicher, ob alle diese Exemplare eine einzige Spezies bilden; da sie aber meist nicht gut erhalten sind, sehe ich mich veranlaßt, sie vorläufig zusammenzufassen.

Im ganzen verfüge ich über 10 Exemplare, die sämtlich (bis auf eines, das ohne Etikette war) nur die Bezeichnung „Unterer Lias, *Oxynotus*-Schichten, Adnet" tragen. Doch sind nur 3 gut genug erhalten, so daß sich die folgende Beschreibung auf sie gründen konnte.

Die Form des Querschnittes ist relativ, das heißt für einen Angehörigen der *Doris*-Gruppe, schlank. Der Nabel ist ziemlich eng, sein Rand ist sanft gerundet. Die dickste Stelle mag im unteren Dritteilungspunkte der Flanken liegen. Die Externseite bildet auf dem Steinkern eine abgestumpfte Kante. Sie trug auf der Schale sicher einen Kiel, von dem auch noch einzelne Reste zu sehen sind. Die Skulptur besteht aus sehr zarten Rippen, die auf kleinen Exemplaren deutlicher als auf großen sind. Sie bilden auf den Flanken eine seichte, S-förmige Kurve und sind auf der Externseite kräftig vorgezogen. Über ihre eventuelle Teilung war an meinem Material nichts zu ermitteln. Ihre Zahl dürfte etwas über 30 auf einem Umgange von ungefähr 10 *cm* Durchmesser betragen.

Die Lobenlinie schließt sich durch den schmalen Externlobus mit fast parallelen Ästen der *Doris*-Gruppe an. Ihre verschieden starke Zerschlitzung an den einzelnen Exemplaren dürfte wohl teilweise auf Rechnung der Korrosion zu setzen sein. Der erste Laterallobus, dessen äußere Zweige meist besser entwickelt sind als die inneren, überwiegt den Externlobus ein wenig, alle anderen sind kürzer. Die Auxiliaren bilden, vom zweiten Lateralis absteigend, eine Art Suspensivlobus mit 4 oder 5 Hauptzacken. Der Externsattel ist mäßig breit und stark gegliedert. Der erste Lateralsattel ist der höchste und trägt stets im oberen Teile seines äußeren Abfalles einen besonders tiefen Einschnitt, der ihn unsymmetrisch spaltet.

7. Oxynoticeras subguibalianum nov. nom.

Taf. V, Fig. 5; Taf. IX, Fig. 1*a*, *d*, *e*.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 36.)

Der Rücken dieser Art ist ziemlich schmal und bildet eine ausgesprochene, wenn auch nicht sehr scharfe Kante, keine Wölbung. Gelegentlich ist auch auf dem Steinkern die Andeutung eines individualisierten Kieles zu erkennen, der auf der Schale, wie einzelne Reste zeigen, weit höher und schärfer war. Die Flanken sind gleichmäßig konvex, die größte Dicke liegt im unteren Drittel der Höhe. Der Nabel ist im Falle guter Erhaltung durch eine ausgesprochene, rundliche Kante begrenzt. Seine Wand ist flach, nicht gewölbt und senkt sich steil, aber in einigermaßen variablem Winkel zum nächst inneren Umgang. Die Nabelweite wechselt auch an den adneter

2*

Exemplaren stark. Ich habe pag. 93 dieser Arbeit auseinandergesetzt, daß ich nicht glaube, darauf Artunterschiede gründen zu können. Die Skulptur besteht aus ziemlich schwachen und sehr zahlreichen Rippen, die auf den Flanken nur ganz wenig S-förmig geschwungen sind und erst in der Marginalregion kräftig gegen vorne umbiegen. Sie spalten sich in sehr ungleicher Höhe, außerdem treten gegen den Kiel zu einzelne Schaltrippen auf, so daß die Zahl der Skulpturelemente vom Nabel gegen den Sipho ganz allmählich vermehrt, und zwar annähernd verdoppelt wird.

Die Lobenlinie ist recht charakteristisch und durch gedrungene, rundliche Form der Elemente ausgezeichnet. Die Divergenz der Äste des Externlobus, der meist alle anderen an Tiefe übertrifft, ist eine mittelmäßige. Der erste Laterallobus endet mit einer deutlichen Hauptspitze und trägt besonders an der Außenseite mehrere kräftige Äste. Der zweite Laterallobus ist dem ersten ähnlich, aber beiderseits ungefähr gleich stark verzweigt. Der Externsattel ist sehr breit, stark unsymmetrisch und besonders auf der Außenseite reich zerschlitzt. Der erste Lateralsattel ist der höchste von allen. Vom zweiten Lateralsattel senkt sich die Lobenlinie mit mehreren kräftigen Zacken fast nach Art eines Suspensivlobus gegen die Naht.

Ich stelle zu *Ox. subguibalianum* 5 Stücke meines adneter Materials:

1. Priesterbruch, von einem der unteren Barmlager;
2. Priesterbruch;
3. Priesterbruch, L. 25;
4. Straßgschwandtner-Bruch;
5. Adnet, ohne nähere Angaben.

8. Oxynoticeras spec. ind. aff. subguibaliano Pia.

Taf. II. Fig. 2; Taf. VII, Fig 34; Taf. IX, Fig. 2.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 86.)

Ein kleines Exemplar, das aber trotz dieser geringen Größe schon mit dem Anfang der Wohnkammer versehen ist, vermag ich nicht in sichere Beziehung zu den bisher beschriebenen Arten zu setzen. Anderseits genügt es auch nicht als Typus für eine neue Spezies. Der Querschnitt entspricht am ehesten dem des *Ox. subguibalianum*, nur scheint die Nabelkante weniger deutlich zu sein und die dickste Stelle liegt höher. Die Skulptur sieht auf den beiden Seiten infolge verschiedener Erhaltung etwas verschieden aus. Auf der einen Flanke erkennt man nur ziemlich schmale, durch breite Täler getrennte, schwach geschwungene Rippen, die in der Nähe des Nabels undeutlich werden. Auf der anderen Seite sieht man die Rippen in der Externregion deutlich nach vorne schwenken. Zwischen ihnen stellen sich jetzt mehrere Schaltrippen ein. Stellenweise hat es den Anschein, als ob auch einzelne dieser Nebenrippen sich in abgeschwächter Form bis in die Nabelgegend verfolgen ließen. Die Lobenlinie ähnelt im großen und ganzen der des *Ox. subguibalianum*, unterscheidet sich aber doch in einigen Punkten: Der Externlobus ist schmäler, weniger breit gespalten. Der Externsattel hat einen steileren äußeren Abfall und ist fast symmetrisch zweiteilig. Der zweite Lateralsattel ist auffallend niedrig und breit.

Das vorhandene Fragment der Wohnkammer zeigt trotz einer scheinbar nicht schlechten Erhaltung gar keine Reste von Skulptur. Darin liegt jedenfalls ein wichtiges Argument gegen die Auffassung des besprochenen Stückes als Jugendform einer der weiter oben beschriebenen Arten. Auch eine Vereinigung mit dem offenbar sehr ähnlichen *Ox. Victoris* scheint aus diesem Grunde nicht wahrscheinlich. Übrigens dürfte sich das Stück von ihm auch durch die viel spärlicheren

Hauptrippen, die weniger breiten Siphonalelemente der Lobenlinie und eine höhere Lage der dicksten Stelle unterscheiden.

Der genaue Fundort des besprochenen Exemplares ist nicht bekannt.

9. Oxynoticeras stenomphalum nov. spec.

Taf. III, Fig. 1; Taf. VI, Fig. 24; Taf. X, Fig. 6*a*, *b*.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 46.)

Ich rechne zu dieser neuen Art 3 Exemplare. Als Typus betrachte ich das größte von ihnen und auf dieses gründet sich die zunächst folgende Beschreibung.

Der Querschnitt der Windungen ist schmal, die Externseite auch in der Region der Wohnkammer, die etwa die Hälfte des letzten Umganges einnimmt, scharf. Eine merkliche Konkavität zu Seiten des Kieles ist nicht vorhanden, doch verlaufen die Flanken ein Stück weit eben, erst dann werden sie konvex und bilden eine ganz gleichmäßige Wölbung bis zum Nabelrand. Dieser ist stumpfkantig. Die Nabelwand ist senkrecht oder sogar etwas überhangend. Der Nabel ist sehr eng. Eine Skulptur ist weder an diesem noch an den beiden anderen Exemplaren zu bemerken.

Die Lobenlinie ist wenig zerschlitzt, mit ziemlich kurzen Elementen und muß wohl als etwas reduziert aufgefaßt werden. Der Externlobus ist breit, mit stark divergierenden Ästen. Der erste Lateralis übertrifft ihn kaum merklich an Länge und blickt etwas schräg gegen außen. Der zweite Lateralis ist der tiefste von allen, deutlich tiefer als der erste. In dem Vorkommen dieses sehr seltenen Verhältnisses liegt wohl ein höchst bezeichnendes Merkmal der Art. Die Auxiliarelemente sind zahlreich und senken sich sanft gegen den Nabel. Der Externsattel ist niedriger als die beiden Lateralsättel. Seine Verzweigungen sind auffallend symmetrisch angeordnet. Der erste Lateralsattel ist der höchste. Der zweite Auxiliarsattel ist, wie dies häufig vorkommt, tief zweispaltig.

Dieses Exemplar führt die Bezeichnung: „Adnet, Priesterbruch, angeblich vom ersten Barmlager."

Zu der nämlichen Art stelle ich ein zweites, nur mit der Etikette „Adnet, unterer Lias. *Oxynotus*-Schichten" versehenes Stück, das in der Gestalt der Flanken, der Externseite und in der so bezeichneten Lobenlinie vollständig mit dem ersten übereinstimmt, dem ich aber ohne Kenntnis dieses ersten Exemplares einen geschlossenen Nabel zugeschrieben hatte. Es ist möglich, daß es sich dabei um einen Irrtum infolge nicht ganz gelungener Präparation handeln würde. Denkbar scheint es mir aber auch, daß der Nabel dieser Art wirklich bald offen, bald geschlossen ist, was ja nur einer Variabilität von wenigen Prozenten entsprechen würde. Zudem sind die beiden Exemplare verschieden groß.

Als drittes stelle ich ein Fragment hierher, das in Anbetracht der Form der Externseite und der Lobenlinie wohl sicher auch zu *Ox. stenomphalum* gehört. Es trägt dieselbe Bezeichnung wie das vorige Stück.

10. Oxynoticeras lanceolatum nov. nom.

Taf. IV, Fig. 2; Taf. VI, Fig. 29; Taf. X, Fig. 9*a*–*c*.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 49.)

Außer dem Original zu Hauers auf pag. 49 zitierten Abbildungen liegt mir ein zweites, ganzes, noch etwas größeres Stück dieser Art vor, das den Anfang der Wohnkammer zeigt. Solche größere Stücke sind infolge der ungewöhnlichen Form des Querschnittes leicht zu erkennen. Der

Nabel ist geschlossen. Die größte Dicke liegt bedeutend über der Mitte der Flankenhöhe. Der innere Teil der Seiten ist deutlich konkav, so daß der ganze zentrale Teil der Schale eine tellerförmige Vertiefung bildet. Die Externseite ist an den Steinkernen etwas abgestumpf, trägt aber auf der Schale, wie man aus erhaltenen Resten entnehmen kann, einen scharfen Kiel. Die Oberfläche der großen Stücke ist glatt. Dagegen zeigt die innere Windung des Hauerschen Originales sichere, wenn auch ziemlich unscharfe Falten. Sie sind etwas gegen vorne geneigt und in demselben Sinne konkav. Am deutlichsten sind sie im unteren Teile der Flanken; gegen den Nabel und gegen den Kiel zu erlöschen sie, ohne daß eine Spaltung erkennbar wäre. Den Nabel dieses inneren Umganges konnte ich leider nicht vollständig bloßlegen. Jedenfalls war er sehr eng. Ich glaube aber, daß er nicht ganz geschlossen war. Die Flanken sind auf diesem Entwicklungsstadium überall konvex.

Die Lobenlinie, für deren Details ich auf die Abbildungen Taf. X, Fig. 9*a* bis *c*, verweise, ist reich zerschlitzt. Der Externlobus ist tiefer als die Lateralen. Er ist weit hinauf gespalten. Seine Äste divergieren nicht sehr stark. Der erste Lateralis trägt einen stark entwickelten Außenast. Der Externsattel ist breit und gegen innen geneigt. Der erste Lateralsattel ist hoch und eher schmal, ebenfalls etwas schräg gegen innen gerichtet. Die Auxiliarsättel sind mehr oder weniger tief zweispaltig.

Von den beiden Vertretern dieser Art trägt der eine (Hauers Original) nur die Bezeichnung „Adnet", der andere stammt aus Bäumels Bruch in Ober-Wiestal.

11. Oxynoticeras inornatum nov. spec.

Taf. II, Fig. 4; Taf. VI, Fig. 32; Taf. XI, Fig. 5*a*–*c*.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 53.)

Diese Art ist der einzige Vertreter des echten *Oxynotum*-Typus in Adnet. Die Umgänge sind sehr schmal und hoch. Der scharfschneidige Kiel wird meist von merklichen Depressionen begleitet. Der Nabel ist mittelweit. Seine Wände sind, besonders an großen Exemplaren, sehr wenig steil und gehen durch eine äußerst sanfte Rundung in die Flanken über. Die größte Dicke liegt etwa im unteren Drittel der Höhe. Alle mir vorliegenden Steinkerne sind vollständig glatt. Die Schale dürfte also nur Anwachsstreifen getragen haben. Ob die innersten Windungen eine Skulptur zeigen, was nach Analogie mit anderen Arten nicht unwahrscheinlich ist, ist nicht bekannt.

Die Lobenlinie zeigt deutliche Anzeichen von Reduktion. Sie hebt sich oft beträchtlich gegen den Nabel zu. Der Externlobus, dessen Äste nur mäßig divergieren, ist der tiefste von allen. Die Zerschlitzung der Lateralen ist äußerst variabel. Bald enden sie mit einer breiten Reihe gleichwertiger Ästchen, bald sind sie schmäler, mit deutlichem Endast. Der erste Auxiliarlobus ist an allen meinen Stücken tief zweispaltig. Die kleineren Auxiliarien sind in Form und Zahl sehr verschieden. Sie wechseln, wie besonders betont sei, auch an demselben Stück, ein neuer Beweis für den ziemlich geringen systematischen Wert dieses Teiles der Sutur. Der Externsattel ist breit, aber niedriger als der erste Lateralsattel, sein äußerer Abfall ist schräg und stark gegliedert. Der erste Seitensattel ist der höchste, aber ziemlich schmal. Der zweite Lateralsattel ist (oft sehr tief) zweiteilig.

Die Art ist durch 4 Stücke vertreten:

1. Priesterbruch bei Adnet, einige Lagen unter dem „Quarz."

2. Adnet, Straßgschwandtnerbruch beim Priesterbruch, aus den obersten Lagen (20. über dem „Oberen Trum").

3. Adnet, ohne nähere Angabe.
4. Adnet, Kirchholz, Lienbachbruch.

Das Gestein der ersten beiden Stücke ist graugelb, das des dritten und vierten rot. Es scheint, daß alle bis zum Anfang der Wohnkammer reichen.

12. Oxynoticeras fissilobatum nov. spec.

Taf. III, Fig. 7; Taf. VII, Fig. 7; Taf. X, Fig. 5.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 62.)

Die Spezies ist nur durch einen einzigen Steinkern aus dem Priesterbruch in Adnet vertreten, der jedoch eine Reihe bezeichnender Merkmale zeigt, die hinreichen dürften, um die Art von allen bisher bekannten zu unterscheiden. Der Nabel ist geschlossen. Die dickste Stelle der ziemlich schlanken Umgänge liegt sehr tief. Von ihr aus konvergieren die Flanken erst langsam, dann etwas rascher und vereinigen sich schließlich in einem schmalen, aber gerundeten Rücken. Vom Kiel sind sehr deutliche Reste erhalten. Er weist, wie auch an manchen anderen Exemplaren, eine eigentümliche, faserige Struktur auf. Die einzelnen Kalkspatprismen sind in der Symmetrieebene der Schale, also senkrecht zur Externfläche des Gehäuses angeordnet.

Von einer Skulptur ist nichts zu sehen. Da die Erhaltung keine besonders ungünstige ist, dürfte die Schale bis auf die wahrscheinlich vorhandenen Anwachsstreifen glatt gewesen sein.

Die Lobenlinie ist außerordentlich zerschlitzt. Der Externlobus ist sehr breit und seine beiden Äste divergieren unter einem Winkel von beinahe 180°. Der erste Lateralis ist kaum merklich länger als der Außenlobus, dem Grundplan nach dreiteilig, nicht sehr breit, aber sonst gut entwickelt. Der zweite Lateralis ist auffallend kurz aber ziemlich stark verzweigt. Die Auxiliaren senken sich allmählich gegen den punktförmigen Nabel. Bezeichnend dürfte die Form der beiden ersten Hilfsloben sein, die sich gegen unten beträchtlich erweitern und in zahlreiche gleichwertige Ästchen zerfallen.

Der Externsattel entsendet nahe seiner Basis einen Zweig gegen den Sipho zu. Der darüber folgende Teil dieses Lobenelementes ist zweispaltig und etwas gegen innen geneigt. Der erste Lateralsattel ist weitaus der höchste und breiteste. Er zerfällt durch einen tiefen, etwas schräg von außen eingreifenden Einschnitt in 2 ungleiche Äste. Der zweite Seitensattel ist fast symmetrisch zweiteilig. An seiner Innenseite ist ein Zweig beinahe bis zur vollen Selbständigkeit abgegliedert. Tief zweispaltig ist auch der zweite Hilfssattel.

13. Oxynoticeras patella nov. spec.

Taf. III, Fig. 6; Taf. VII, Fig. 8; Taf. X, Fig. 3.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 62.)

Der Nabel ist vollständig geschlossen. Die größte Dicke der Umgänge liegt ungefähr in der Mitte der Flanken, die gleichmäßig und sehr schwach gewölbt sind und erst in der Nähe des Sipho stärker konvergieren. Die Externseite ist schmal, aber gerundet. Skulptur ist an dem ziemlich gut erhaltenen Steinkern, der mir vorliegt, durchaus keine zu sehen.

Die Lobenlinie ist stark zerschlitzt. Die Sättel sind breit, die Loben eher schmal. Auch der Externlobus ist nicht sehr breit. Wie tief er gespalten ist, konnte ich leider nicht ermitteln. Der erste Seitenlobus ist kaum tiefer als der Außenlobus. Der zweite Lateralis ist ziemlich zart. Die Zahl der Auxiliaren ist groß, aber nicht genau zu bestimmen. Der Siphonalsattel ist aufrecht und

am Ende symmetrisch zweispaltig. Weitaus das bedeutendste Lobenelement ist der erste Seitensattel. Er ist etwas gegen innen geneigt, sehr breit, reich zerschlitzt und zerfällt an seinem Ende in 2 Äste, von denen der innere die eigentliche Spitze bildet. Ganz ähnlich gestaltet, nur kleiner, ist der zweite Lateralsattel. Von ihm angefangen bilden die Spitzen aller Hilfssättel eine auffallende, sehr regelmäßige, gegen vorne konkave Kurve, die am Nabel endigt.

Die Art ist nur durch ein Exemplar, einen Steinkern, der noch einen Teil der Wohnkammerausfüllung trägt, vertreten, mit der Etikette: Oberwiestal bei Adnet, Bäumels Bruch."

14. Oxynoticeras simillimum nov. spec.

Taf. III, Fig. 2; Taf. VII, Fig. 9; Taf. X, Fig 1.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 63.)

Ox. simillimum zeigt, wie auch der Name andeuten soll, eine außerordentliche Ähnlichkeit mit *Ox. patella*. Eine Vereinigung wird aber durch die starken Verschiedenheiten der Lobenlinie unmöglich gemacht.

Der Nabel ist vollständig geschlossen. Die Flanken sind sehr schwach konvex. Die dickste Stelle mag im unteren Dritteilungspunkte oder etwas höher liegen. Die Externseite ist gegen die Wohnkammer zu, von der ein kleiner Teil erhalten ist, vollständig gerundet, scheint aber auf den inneren Umgängen mehr zugeschärft zu sein. Ein Schalenkiel konnte nicht beobachtet werden, dürfte aber nach Analogie mit den verwandten Formen wohl vorhanden gewesen sein. Skulptur ist auf dem Steinkern keine wahrzunehmen.

Die Lobenlinie ist mittelmäßig stark zerschlitzt, zeigt aber ungewöhnlich hohe und schmale Elemente. Der Externlobus ist sehr breit und dabei auffallend kurz, aber sehr tief gespalten. Seine beiden Zweige divergieren im unteren Teil fast in einem gestreckten Winkel. Er erhält dadurch eine äußerst bezeichnende Gestalt (vgl. Taf. X, Fig 1). Der erste Laterallobus ist schmal und tief mit überwiegender Zerteilung der äußeren Seite. Der ebenfalls schlanke zweite Lateralis übertrifft den Externlobus noch etwas an Länge. Die Zahl der Auxiliaren ist groß. Der Externsattel ist eher niedrig, dabei aber stark zerschlitzt, von einem buschigen Habitus. Dagegen ist der erste Seitensattel hoch und schlank. Wie gewöhnlich trägt er nahe der Spitze auf der Außenseite einen stärkeren Einschnitt. Der zweite Lateralsattel schließt sich schon den Auxiliaren an, die sich in einer geraden Linie mit geringem Gefälle gegen den Nabel senken.

Die Art ist nur durch ein Exemplar vertreten, das bloß die Bezeichnung: „Adnet, unterer Lias, *Oxynotus*-Schichten" trägt.

15. Oxynoticeras parvulum nov. spec.

Taf. V, Fig. 1; Taf. VII, Fig. 17; Taf XII, Fig. 18.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 68.)

Diese Art gründe ich auf ein einziges Exemplar, das trotz seiner geringen Größe schon den Anfang der Wohnkammer zeigt. Die Erhaltung ist, wenigstens auf der einen Seite, eine recht günstige. Der genaue Fundort ist nicht bekannt.

Die Flanken sind gleichmäßig konvex, die dickste Stelle der Umgänge liegt in der Mitte. Der Nabel ist sehr eng, mit gerundetem Rande. Die Externseite ist eher breit zu nennen und trägt einen niederen und stumpfen, von deutlichen Depressionen begleiteten Kiel.

Die Lobenlinie ist gut entwickelt und zeigt keine Anzeichen von Reduktion. Der Externlobus hat ziemlich stark divergierende Enden. Die beiden Lateralen übertreffen ihn etwas an Länge.

Die Zahl der Auxiliaren dürfte 4 betragen. Der Siphonalsattel, der im Gegensatz zum schlanken ersten Lateralsattel mehr gedrungen gebaut ist, trägt 2 auffallende Einschnitte, einen, der die Spitze von oben symmetrisch teilt, und einen zweiten ziemlich weit unten an der Außenseite. Der erste Seitensattel übertrifft alle anderen weitaus an Höhe. Auch er hat 2 besonders in die Augen springende Unterteilungen, eine an der Innenseite ziemlich tief unten, eine zweite an der Außenseite etwas weiter oben. Der zweite Lateralsattel, der niedrig, aber ziemlich breit ist, weist einen auffallenden, verzweigten Einschnitt auf, der schräg von oben und innen vordringt.

Die Skulptur ist sehr bezeichnend. Sie besteht aus recht kräftigen Rippen, die am Nabel schwach beginnen. Auf den Flanken sind sie ganz wenig gegen vorne konvex und nehmen an Breite und Höhe zu. Ungefähr im obersten Viertel der Seiten biegen sie nach vorne, verbreitern und verflachen sich dabei aber sehr rasch und verschwinden vor Erreichung der Externregion. Es ist nur eine einzige Rippenkategorie ohne Spur einer Spaltung oder von Nebenrippen vorhanden. Die Zahl der Skulpturelemente beträgt auf der zweiten Hälfte des letzten gekammerten Umganges 14.

16. Oxynoticeras Choffati Pomp.

Taf. II, Fig. 3.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 63.)

Diese hochinteressante, aber nur unvollkommen bekannte Art ist in meinem Material durch 2 Exemplare vertreten, von denen das eine die Bezeichnung „Bäumels Bruch“, das andere keine nähere Angabe trägt. Leider sind beide Stücke nicht gut erhalten, immerhin wird es aber möglich sein, die Charakteristik der Art in einigen Punkten zu ergänzen.

Die Umgänge sind hoch und schmal. Die Flanken sind sehr schwach, aber gleichmäßig gewölbt. Die Nabelwand ist bei dem kleineren Exemplar senkrecht und sehr scharf begrenzt, wird aber gegen das Ende des größeren gerundet, mit allmählichem Übergang in die Flanken. Der Kiel ist an beiden Stücken gut zu sehen. Er ist schmal aber stumpf und wird von sehr deutlichen Furchen begleitet. An dem größeren Exemplar sind diese eher weniger deutlich als an Pompeckjs Fig. 2*b*. An dem kleineren dagegen sind sie außerordentlich gut entwickelt und gegen die Flanken durch eine scharfe, vorspringende Kante begrenzt, so daß man fast von Seitenkielen sprechen müßte. Ich glaube nicht, daß sich dieser Unterschied vollständig durch die schlechtere Erhaltung des größeren Stückes erklären läßt, es scheint vielmehr eine beträchtliche Variabilität in diesem Punkte zu bestehen. Auf den Flanken des kleineren Individuums sieht man einige sehr undeutliche, etwas gegen vorne geneigte, wellenförmige Falten.

Die Lobenlinie ist sehr schwer zu sehen und alle Suturen sind stellenweise stark korrodiert. Durch Kombination der an mehreren Punkten gewonnenen Resultate war es aber doch möglich, ein ziemlich genaues Bild der Scheidewandlinie zu gewinnen. Die Zerschlitzung ist gering, die Sättel sind breit, die Loben schmal. Der Externlobus ist weitaus der tiefste. Er ist schmal und nur mäßig gespalten. Die Tiefe der Loben nimmt dann bis zum zweiten Lateralis ab. Dieser und der einzige sichtbare Auxiliarlobus sind einander etwa gleich. Der Externsattel ist breit und ziemlich niedrig. Der erste Lateralsattel ist gegen innen geneigt und das höchste Suturelement. Der zweite Seitensattel zeichnet sich durch außerordentliche Breite bei geringer Höhe aus. Die Naht scheint ungefähr auf das innere Ende des ersten Auxiliarsattels zu fallen.

Ich glaube in Anbetracht der mangelhaften Erhaltung, die offenbar nicht nur meine Exemplare, sondern auch die Original Pompeckjs unvorteilhaft auszeichnet, die Adneter Stücke trotz

einiger geringer Verschiedenheiten mit den portugiesischen vereinigen zu sollen. Groß ist der Fehler, der dabei begangen wird, jedenfalls nicht. Von den eben erwähnten Abweichungen nenne ich in erster Linie die etwas größere Nabelweite und geringere Umgangshöhe meiner Exemplare. Auch jene stumpfe Kante etwas unter der Mitte der Flanken, die man auf Pompeckjs Fig. 2*b* sieht, konnte ich nicht beobachten. Dieses Merkmal ist jedoch auch bei anderen Arten sehr variabel.

B. Paroxynoticeras.

Die Gründe, die mich zur Aufstellung dieser neuen Gattung gezwungen haben, findet man im allgemeinen Teil besonders auf pag. 156.

17. Paroxynoticeras Salisburgense Hauer spec.

Taf. I, Fig. 2 *a—f*; Taf. VII, Fig. 22; Taf. XIII, Fig. 12 *a—c, e—h*.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 73.)

Parox. Salisburgense ist, wenn man von einigen nicht sicher bestimmbaren Stücken absieht, durch 21 Exemplare in meinem Material vertreten, gehört also zu den häufigsten der gegenwärtig besprochenen Ammoniten. Zugleich ist es eine der merkwürdigsten und schwierigsten Arten. Der Eindruck, den man bei näherer Betrachtung einer größeren Serie von Exemplaren erhält, ist ein ganz absonderlicher. Es scheint, als ob die Spezies ihr physiologisches Gleichgewicht verloren hätte. Fast jedes Stück sieht wie eine Abnormität aus und alle sind sie von einander verschieden. Sämtliche Merkmale — Querschnittform und Nabelweite, Skulptur und Lobenlinie — variieren in weiten Grenzen. Trotzdem haben wir es wohl sicher mit Vertretern einer einzigen Art zu tun, da es unmöglich ist, die Exemplare in einer mehreren Merkmalen gleichmäßig entsprechenden Weise zu gruppieren.

Der Querschnitt der Umgänge ist stets ziemlich schlank. Die größte Dicke liegt nicht viel unter der Mitte. Die Flanken sind auf dem gekammerten Teil der Schale wenig, auf der Wohnkammer stärker gewölbt. Der Nabel ist — vielleicht mit Ausnahme der Wohnkammerregion — von einer sehr deutlichen Kante begrenzt. An einigen Exemplaren sieht man, daß über dieser Kante auf den Flanken eine schwache Konkavitat verläuft, wie dies Fucini von seinem *Ox. pulchellum* beschrieben hat. Die Nabelweite nimmt im Laufe der Ontogenie stark zu. Da diese Zunahme bei verschiedenen Stücken sehr verschieden bald und rasch erfolgt, sind die Werte von n auch bei demselben Durchmesser recht ungleich. Die Nabelwand ist flach, bald senkrecht, bald etwas schräg, aber nie überhängend. Die Externseite des Wohnraumes ist stets ziemlich breit gewölbt. Über den Luftkammern ist sie bei verschiedenen Exemplaren verschieden knapp gerundet bis stumpf kantig. Ein eigentlicher Kiel ist an den Steinkernen nicht zu beobachten. Ich glaube, daß alle Individuen ein Stadium mit zugeschärfter Externseite durchliefen, daß sie in demselben aber sehr verschieden lang verweilten.

In der Skulptur lassen sich, wie bei mehreren verwandten Arten, 2 Elemente unterscheiden, von denen eines auf die inneren Umgange, das andere auf die Wohnkammer beschränkt ist und zwischen denen eine glatte Region liegt. Von den zentralsten Windungen, die gesondert besprochen werden sollen, sehe ich dabei vorläufig ab. Die Wohnkammer trägt eine geringe Zahl plumper, gegen vorne geneigter Wülste, die meist wesentlich breiter sind, als bei Hauers Original, übrigens in ihrer Ausbildung stark variieren. Die Verzierung des gekammerten Teiles konnte ich unter allen meinen Exemplaren nur an 2 Stücken nachweisen. Es hängt dies wahrscheinlich damit zusammen,

daß das Größenstadium, bei dem sie am deutlichsten ist, in meinem Material nur schwach vertreten war. Außerdem zeigt eines der beiden erwähnten Stücke deutlich, daß schon ein geringer Grad von Korrosion genügt, um die Skulptur zum Verschwinden zu bringen. Diese Rippen sind stets sehr zart. Ich vermute, daß sie auf der Schale aller Individuen einer bestimmten Größe vorhanden waren, daß sie aber nicht immer auch den Steinkern beeinflußten. Sie sind im ganzen deutlich gegen vorne geneigt und außerdem schwach doppelt S-förmig geschwungen. Eine Einschiebung von Schaltrippen etwa in der Mitte der Flanken scheint vorzukommen.

Die Lobenlinie ist die für das ganze Genus typische. Die Äste des Externlobus divergieren sehr stark. Der erste Laterallobus ist etwas tiefer als der Externlobus, dann nimmt die Tiefe der Loben gleichmäßig ab. Der Externsattel ist ziemlich regelmäßig zweiteilig. Auch der erste Lateralsattel, der beträchtlich höher als der Außensattel ist, zerfällt an der Spitze durch einen etwas schräg von außen eingreifenden stärkeren Einschnitt meist deutlich in 2 Äste. Der zweite Lateralsattel ist schief gegen innen gezogen. Die Auxiliarsättel sind sehr niedrig und breit. Ihre Zahl beträgt in der Regel 2. Es dürfte sich aber nicht empfehlen, dieses Merkmal bei der Bestimmung zu benutzen. Einerseits mag es manchmal schwer fallen, die echten Auxiliarloben und die bloßen Unterteilungen der Sättel von einander zu unterscheiden, anderseits hängt die Zahl der Auxiliarelemente ganz von dem Entwicklungsstadium der Nabelweite ab. Bei älteren Exemplaren kommt es leicht dazu, daß die Nabelkante schon auf den ersten Hilfssattel fällt. Der erste Auxiliarlobus ist in allen von mir beobachteten Fällen tief zweiteilig. Seine Breite und die der Teilung wechselt ungemein stark. Die ganze Lobenlinie ist wenig zerschlitzt und hebt sich sehr auffallend gegen innen. Sie dürfte jedenfalls merklich rückgebildet sein.

In Anbetracht der außerordentlichen Variabilität von *Parox. Salisburgense* wird es zweckmäßig sein, hier noch einige Bemerkungen über die abgebildeten Exemplare anzufügen.

Taf. I, Fig. 2*f* = Nr. 17 der Maßtabelle auf pag. 74 kann als ein normales, erwachsenes Exemplar unserer Art gelten. Man sieht sehr deutlich die Skulptur und die auffallend abnormalen Einrollungsverhältnisse der Wohnkammer. Der Querschnitt dieses Stückes ist in Textfigur 1, sub *a* wiedergegeben.

Taf. I, Fig. 2*e* = Nr. 14 der Maßtabelle. Die Flanken sind besonders flach und fast parallel Die Externseite ist gerundet, ohne Kante. Die Taf. XIII, Fig. 12*h* wiedergegebene Lobenlinie dieses Stückes ist als typisch zu betrachten.

Taf. I, Fig. 2*a* = Nr. 8 der Maßtabelle = Textfigur 1*b*. Die Flanken konvergieren besonders deutlich gegen außen, auch sieht man gut die leichte Depression in ihrem untersten Teile. Die Externseite ist stumpfkantig. Von Rippen ist keine Spur vorhanden. Dieses Stück entspricht in der Form des Querschnittes am besten der Beschreibung, die Fucini von seinem *Ox. pulchellum* gibt. Der Mangel einer Skulptur ist deshalb besonders bemerkenswert.

Taf. I, Fig. 2*d* = Nr. 7 der Maßtabelle = Textfigur 1*c*. Ein mehr globoser Typus mit breit gerundeter Externseite. Die Verzierung der Schale ist hier von allen meinen Stücken am besten zu sehen. Das Exemplar nähert sich dadurch einigermaßen *Parox. undulatum, subundulatum* etc., aber die Rippen haben einen viel geschwungeneren Verlauf und beginnen nicht alle vom Nabel. Das Stück steht zweifellos etwas isoliert und es ist deshalb sehr zu bedauern, daß man seine Wohnkammer nicht kennt.

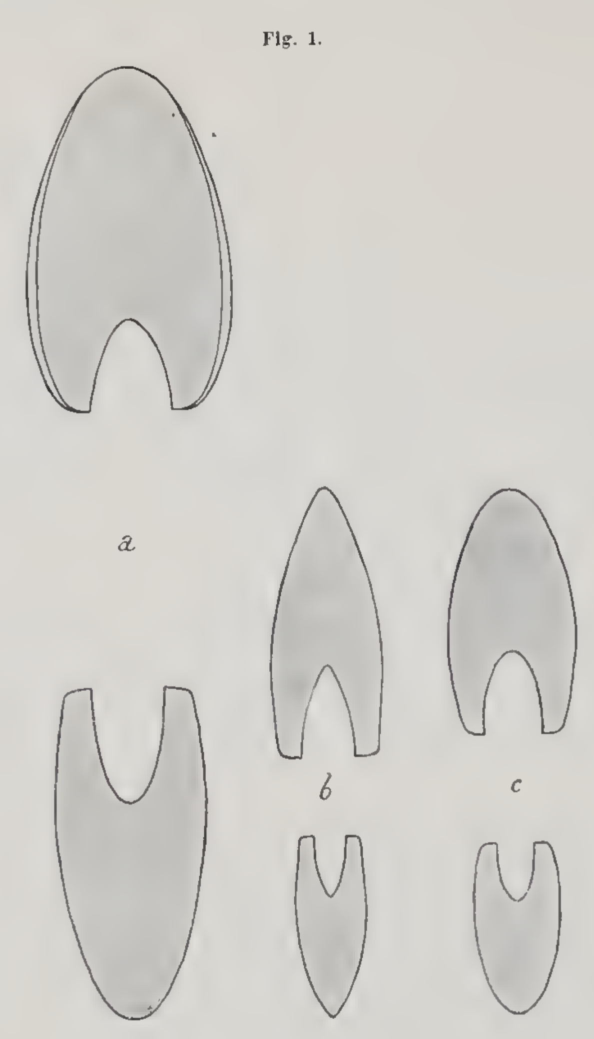
Das von Hauer abgebildete Original des *Amm. Salisburgensis*, dessen Querschnitt auf Taf. VII, Fig. 22 wiedergegeben ist, nähert sich durch die Form der Umgänge dem vorigen In-

3*

dividuum. Für ein Wohnkammerexemplar ist es ungewöhnlich klein. Die Einschnürungen sind relativ schmal und wenig zahlreich.

Durch einen glücklichen Zufall unterstützt gelang es mir, zu einem meiner Exemplare eine innere Windung bloßzulegen, die einem Durchmesser von etwa 18 *mm* entsprechen mag (vgl.

Fig. 1.



Querschnitte durch 3 Exemplare von *Parox. Salisburgense*.

Natürliche Größe.

a = Taf. I, Fig. 2*f* (Wohnkammerexemplar). — *b* = Taf. I, Fig. 2*a*. — *c* = Taf. I, Fig. 2*d*.

Taf. I, Fig. 2*b*, *c*). Die Höhe der Umgänge ist hier schon ziemlich gering ($h:b = 53:48$). Die Externseite ist breit gerundet. Wenn also ein gekieltes Stadium vorhanden ist, kann es jedenfalls nur einen sehr kleinen Teil der Spirale einnehmen. Merkwürdig ist die Skulptur. Sie besteht aus kurzen, kräftigen, fast knotenartigen Rippen, die nur in der Nähe des Nabels auftreten und schon in der Mitte der Flanken vollständig erlöschen.

Die Adneter Exemplare von *Parox. Salisburgense* verteilen sich folgendermaßen auf die einzelnen Fundpunkte:

1. Straßgschwandtner-Bruch . . . . 2 Stück
2. Altental . . . . 1 „
3. Altental, oberer Bruch . . . . 5 „
4. „ „ „ 6. Lager über dem Stufenlager 1 „
5. Priesterbruch, von den oberen Barmlagern . . . . 1 „
6. „ aus einer der obersten Lagen unter dem Quarz 1 „
7. Bäumels Bruch . . . . 4 „
8. Ohne nähere Fundortsangabe . . . . 7 „

18. Paroxynoticeras undulatum nov. spec.

Taf. IV, Fig 5; Taf. VII, Fig. 23; Taf XIII, Fig 8 *a*, *b*.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 75.)

Diese Art unterscheidet sich von *Parox. Salisburgense* wesentlich nur durch die Skulptur, welche sowohl auf den Luftkammern als auf der Wohnkammer aus geraden, wellenförmigen, etwas gegen vorne geneigten Falten besteht, die am Nabelrand entspringen, in der Mitte der Flanken am stärksten sind und erst unmittelbar über dem Sipho erlöschen. Ihre Zahl ist nicht direkt feststellbar; ich schätze sie auf zwischen 25 und 30. Eine Spaltung oder Einschaltung neuer Rippen ist nicht beobachtet. Der Querschnitt ist hoch und schmal, die Externseite ist auch auf der Wohnkammer ziemlich knapp gerundet. Die größte Dicke liegt bei dem einen Stück etwas über der Mitte, doch scheint dieses Merkmal nicht konstant. Der Nabel erweitert sich im Laufe der Ontogenie ganz ebenso wie bei *Parox. Salisburgense.* Seine Wand ist nicht ganz senkrecht. Es scheint, daß sie auch von schwachen Depressionen im untersten Teil der Flanken begleitet wird. Die Lobenlinie unterscheidet sich nicht wesentlich von der des *Parox. Salisburgense.* Es wird deshalb nicht notwendig sein, sie hier nochmals zu beschreiben. Ich verweise nur auf die Abbildungen Taf. XIII, Fig. 8 *a* und *b*. Besonders bei dem größeren meiner Exemplare sind die Sättel sehr hoch, mit relativ schmalen Stämmen und stark individualisierten Ästen. Bemerkenswert ist auch die starke Entwicklung eines äußeren Astes am Externsattel dieses Stückes, wodurch eine gewisse Annäherung an den dreispaltigen Außensattel von *Parox. tripartitum* zustande kommt.

Es liegen mir 2 Stücke dieser Spezies vor, beide nur mit der Bezeichnung „Adnet", ohne nähere Fundortsangabe. Das kleinere dürfte so ziemlich die ganze Wohnkammer, zirka $^1/_2$ Umgang, zeigen. Sein Wachstum hatte es noch nicht abgeschlossen, denn das letzte Septum ist offenbar erst in Bildung begriffen. Das größere ist nur ein Fragment, zeigt aber die Skulptur und Lobenlinie sehr schön.

19. Paroxynoticeras subundulatum nov. spec.

Taf. V, Fig 2; Taf. XIII. Fig 7

(Vgl. diese Arbeit, pag. 76.)

Von dem soeben beschriebenen *Parox. undulatum* trennt sich ein einziges Exemplar meines Materials durch die abweichende Lobenlinie, während die Form des Querschnittes, des Nabels und der Skulptur vollständig identisch zu sein scheint. Die Äste des Externlobus divergieren nur mäßig. Sämtliche Elemente sind sehr wenig zerschlitzt. Der erste Laterallobus ist annähernd gleich tief wie der Externlobus. Die Zweiteiligkeit des ersten Auxiliarlobus ist gut ausgesprochen. Der Extern-

sattel ist durch einen medianen Einschnitt gespalten. Dagegen erscheint der erste Seitensattel fast symmetrisch dreiteilig. Der zweite Lateralsattel ist wieder dichotomisch, aber unsymmetrisch.

Der genaue Fundort des hier besprochenen Exemplares ist nicht bekannt.

An *Parox. subundulatum* schließe ich provisorisch noch ein sehr schlecht erhaltenes Stück an, das in der Lobenlinie gut damit übereinzustimmen scheint. Es zeigt keine Skulptur, ist aber allseitig sehr stark korridiert. Dieses Stück trägt die Bezeichnung: „Adnet, Altental, oberer Bruch, aus sehr hohen Lagen."

20. Paroxynoticeras tripartitum nov. spec.

Taf. V, Fig. 4; Taf. VII, Fig. 21; Taf. XIII, Fig. 11.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 76.)

Die Art ist nur durch einen einzigen, aber gut erhaltenen Steinkern vertreten. Die Umgänge sind mäßig schlank, die Flanken sehr wenig gewölbt, die Externseite nicht breit, aber gleichmäßig gerundet. Die Nabelwand ist annähernd senkrecht und stößt mit einer Kante an die Seiten der Schale. Die relative Nabelweite nimmt, besonders in der Wohnkammerregion, mit fortschreitendem Wachstum zu. Der Wohnraum des Tieres scheint fast vollständig erhalten zu sein. Seine Länge beträgt etwas weniger als $^1/_2$ Umgang. Die Skulptur besteht aus auffallend steifen, radialen oder ganz wenig gegen vorne geneigten Rippen. Ihre Zahl auf dem letzten Umgang beträgt 25. Sie sind wesentlich schmäler als die zwischen ihnen gelegenen Täler. Am kräftigsten sind sie im unteren Teile der Flanken. In der Externregion erlöschen sie vollständig.

Die Lobenlinie zeigt entsprechend der verhältnismäßig geringen Umgangshöhe einen gedrängten Charakter mit schmalen Loben und Sätteln. Die Äste des Externlobus divergieren kaum merklich. Der erste und zweite Lateralis sind etwa gleich tief. Die Zahl der Auxiliaren bis zur Nabelkante beträgt 3, von denen der erste die beiden anderen bedeutend an Größe übertrifft. Die Lateralsättel, besonders der zweite, sind deutlich gegen innen umgelegt. Sehr auffallend ist der Externsattel gestaltet. Er ist nämlich ausgesprochen dreiästig. Der mittlere Zweig ist zwar sehr schlank, in der Höhe aber den beiden seitlichen gleichwertig. Dieses Verhältnis weicht von allen übrigen Angehörigen der Gattung *Paroxynoticeras* in einer höchst merkwürdigen Weise ab.

Der genaue Fundpunkt meines Exemplares ist nicht bekannt.

21. Paroxynoticeras Bourgueti Reyn. spec.

Taf. XIII, Fig. 9 *a*.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 78.)

Ich stelle hierher 3 stark korrodierte, zur Abbildung nicht geeignete Steinkerne. Einer derselben stammt vom Straßgschwandtner Bruch, zwei von Baumels Bruch.

Der Querschnitt der Umgänge ist oval; seine größte Dicke liegt an der Grenze zwischen dem ersten und zweiten Drittel der Umgangshöhe. Die Nabelwand ist senkrecht und geht ziemlich plötzlich in die Flanken über. Der Nabel nimmt mit dem Alter an relativer Weite zu, besonders stark in der Wohnkammerregion. Die Externseite der inneren Umgänge trägt eine ziemlich ausgesprochene Kante. Später wird diese immer stumpfer und über den letzten Luftkammern ist sie bereits vollständig verschwunden. Die von Fucini beschriebene Skulptur der inneren Windungen konnte ich nicht beobachten. Über der Wohnkammer und den letzten Luftkammern treten grobe, mehr oder weniger nach vorne geneigte Falten auf, die wenig unter der halben Umgangshöhe eine knotenartige Anschwellung zeigen. Ich zähle deren 8 auf dem letzten halben Umgang. Ihre Abstände

scheinen etwas unregelmäßig zu sein. Die Täler zwischen ihnen haben fast den Charakter von Einschnürungen. Mindestens in einem Falle ließ sich sicher beobachten, daß die beiden einander symmetrisch entsprechenden Furchen sich über der Externseite vereinigen. Vielleicht handelt es sich dabei um die letzte Furche vor dem Mundrand. Die Wohnkammerlänge würde dann $^1/_2$ Umgang betragen.

Die Lobenlinie gleicht in hohem Grade der von *Parox. Salisburgense.* Sie ist wenig zerschlitzt und hebt sich deutlich gegen den Nabel zu. Der Externlobus ist nicht tief gespalten; seine Äste divergieren sehr stark. Der äußere Laterallobus ist ein klein wenig langer als der Externlobus, der zweite dagegen beträchtlich kürzer. Der erste Auxiliarlobus ist auffallend kurz und breit, der zweite sehr klein. Die Sättel sind alle ziemlich schmal. Der Externsattel ist eher kurz und asymmetrisch zweiteilig. Der erste Lateralsattel ist schlank und hoch. Von seinen beiden Ästen ist der innere bedeutend kräftiger und länger. Der zweite Lateralsattel ist etwa gleich hoch wie der Außensattel. Er sendet gegen innen einen auffallend kräftigen Ast aus, wodurch seine ganze Gestalt eigentümlich schrag verzerrt erscheint. Es folgen 2 kleine Auxiliaren, von denen mindestens der äußere deutlich zweiteilig ist.

Meine Exemplare zeigen gegenuber Fucinis Beschreibung untergeordnete Abweichungen Ich konnte an ihnen keine Spur von Seitenfurchen entdecken, vermag solche übrigens auch weder an Reynès Abbildung noch an Fucinis Photographien zu sehen (Fig. 1 *b* bei Fucini ist offenbar rekonstruiert). Allerdings verfügte ich über keine kleinen Exemplare. Die Äste des Externlobus divergieren bei den Adneter Stücken mehr als bei den italienischen. Auch zerfällt das, was Fucini als einheitlichen Auxiliarsattel auffaßt, bei mir durch deutliches Überwiegen eines mittleren Einschnittes in zwei solche Sättel. Ich glaube übrigens, daß die von Fucini gezeichnete Lobenlinie stärker korrodiert ist als die meine. An der Identität der Adneter Stücke und der von M. d. Cetona wird man nicht zu zweifeln brauchen. Höchst wahrscheinlich ist auch Fucinis Bestimmung seiner Exemplare richtig. Reynès Abbildung ist eben stark ergänzt und schematisiert.

II. Nachträge zur Kenntnis der Oxynoticeren des Hierlatz.

Was ich im Folgenden zu geben beabsichtige, soll keineswegs eine erschöpfende Darstellung der Oxynoticeren des Hierlatz sein. Die Grundlage für unsere Kenntnis derselben bleibt vielmehr die Arbeit von Geyer. Es haben sich aber bei einer Durchsicht der Hierlatz-Materialien des Hofmuseums, die ursprünglich nur der Ausarbeitung des dritten Hauptabschnittes dieser Untersuchungen dienen sollte, verschiedene Beobachtungen ergeben, welche die Zusammenstellung in einem eigenen Kapitel zu rechtfertigen schienen.

Die meist fragmentarische Erhaltung und geringe Größe der Hierlatzammoniten bringt es mit sich, daß ihre Bestimmung große Schwierigkeiten bereitet und oft nur einen mäßigen Grad von Genauigkeit erreichen kann. Die Zahl der für den Hierlatz neuen und der überhaupt noch unbeschriebenen Arten ist eine relativ große. Es zeigt sich hier wie in fast allen Fällen, daß selbst die sogenannten gut ausgesammelten Faunen recht unzulänglich bekannt sind. Hauptsächlich beruht dies wohl auf der ungleichen Fossilführung der einzelnen Teile jedes Vorkommens, wodurch bei fortschreitender Ausbeutung immer wieder neue Tiergesellschaften ans Tageslicht kommen.

Geyer zählt vom Hierlatz folgende *Oxynoticeras*-Arten auf:

Ox. oxynotum
\+ „ *Guibalianum*
\+ „ *cf. Collenoti*
\+ „ *nov. spec. indet.*
× „ *? nov. spec. indet.*
× „ *spec. indet.*
× „ *Janus.*

Von diesen werden die mit einem Malzeichen (×) versehenen hier nicht besprochen werden, da kein neues Material von ihnen vorliegt. Bei den mit einem Kreuz (+) bezeichneten wurde die Benennung geändert. Neu hinzugefügt wurden folgenden Arten:

Ox. lotharingiforme
„ *sulcatum*
„ *scalpellum*
„ *latecarinatum.*

Dazu kommt das bei Hauer (Taf. 13, Fig. 6 und 7) als *Amm. oxynotus* abgebildete, wahrscheinlich zu *Ox. Doris* gehörige Exemplar. Es sind aus der Hierlatzfauna also gegenwärtig elf Arten von *Oxynoticeras* und vielleicht auch eine von *Paroxynoticeras* bekannt, nämlich:

? Ox. Doris Reyn. spec.
„ *Guibalianum Geyer non Orb.*
„ *lotharingiforme Pia*
„ *sulcatum Pia*
„ *nov. spec. indet. Geyer*
„ *scalpellum Pia*
„ *oxynotum Quenst. var. hierlatzica Pia*
„ *Cluniacense Dum. spec.*
„ *latecarinatum Pia*
„ *spec. indet. Geyer*
„ *Janus Hauer spec.*
? Parox. Salisburgense Hauer spec.

Das von mir untersuchte Material stammt teils von der Hierlatzalpe selbst, teils von der Mitterwand am Weg von Hallstatt auf den Hierlatz. Die Fauna der beiden Lokalitäten scheint vollkommen identisch zu sein. Ich möchte aber doch erwähnen, daß infolge eines unglücklichen Versehens bei der Sortierung der Stücke eine gewisse Unsicherheit über die Herkunft einzelner Exemplare später nicht mehr beseitigt werden konnte.

Die Zahl der bestimmbaren Stücke, die mir vorlagen, betrug 62.

1. Oxynoticeras lotharingiforme nov. nom.

Taf. III, Fig. 3; Taf. VI, Fig. 13; Taf. IX, Fig. 4 *a, b.*

1886. *Ox. Guibalianum* p. p. Geyer, pag. 233, Taf. II, Fig. 18 (non 17)

(Vgl. diese Arbeit, pag. 39.)

9 Exemplare, 8 vom Hierlatz und 1 von der Mitterwand, glaube ich hier vereinigen zu sollen, obwohl es bei der mangelhaften Erhaltung mehrerer Stücke gelegentlich schwer hält, die

zur Bestimmung notwendigen Merkmale mit genügender Sicherheit festzustellen. Ein größeres Exemplar, das ich als Typus wähle, (Taf. III, Fig. 3) zeigt folgende Eigenschaften: Die Umgänge sind eher breit zu nennen. Die dickste Stelle liegt tief, unter dem unteren Dritteilungspunkt der Flankenhöhe. Eine deutliche Nabelkante ist nicht vorhanden. Gegen außen konvergieren die Flanken gleichmäßig und mit geringer Krümmung, so daß der Rücken ein auffallend hohes Aussehen erhält. Auf den Steinkernen ist kein individualisierter Kiel vorhanden. Auf der Schale war er vielleicht angedeutet, ich konnte dies aber nicht sicher nachweisen. Die Skulptur besteht aus eher zarten, aber stets deutlichen Rippen, die nur schwach S-förmig gekrümmt und im ganzen etwas gegen vorne geneigt sind. Sie spalten sich in wechselnder Höhe, so daß ihre Stärke und ihr Abstand vom Nabel bis in die Marginalregion ungefähr gleich bleiben. Ihre Zahl mag in der Nähe des Kieles bei dem jetzt betrachteten Stück etwa 50 sein. In der Gegend des Nabelrandes sind die Rippen des besprochenen Exemplares auffallend vorgezogen. Es scheint sich dabei aber um eine individuelle Besonderheit zu handeln, die auch nur auf dem letzten halben Umgange deutlich ist.

Die Lobenlinie war an dem bisher beschriebenen Individuum nicht zu sehen. Sie ließ sich aber an einigen anderen Stücken so weit kenntlich machen, daß ihr ganzer Verlauf bis zum Nabelrande rekonstruiert werden konnte. Der Externlobus ist etwas seichter als der erste Lateralis; seine Äste divergieren in Anbetracht der Form der Externseite sehr wenig, kaum mehr als bei *Ox. Doris.* Der Außensattel und der erste Seitensattel endigen zweiteilig. Die Auxiliarregion ist kurz und besteht eigentlich nur aus etlichen, dem zweiten Lateralsattel angehängten Zacken.

Recht abweichende Verhältnisse zeigt ein kleines Exemplar von 17 *mm* Durchmesser, das ich mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit hierher stellen möchte, besonders auf dem rückwärtigen Teil der sichtbaren Windung. Die Dicke der Umgänge ist hier eine beträchtliche und ihre Form ganz gerundet. Der Kiel bildet eine kaum merkliche Kante. Die Rippen sind sehr undeutlich, stehen relativ weit auseinander und scheinen in der Marginalgegend einen merklichen Knick zu bilden. Sie überschreiten die Externkante, die dadurch etwas gewellt erscheint.

2. Oxynoticeras sulcatum nov. spec.

Taf. III, Fig. 5 *a, b*; Taf. VI, Fig. 17; Taf. X, Fig. 11.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 42.)

Zwei kleine Schalenexemplare von der Mitterwand weichen durch die gleich zu beschreibende eigentümliche Skulptur der inneren Umgänge von allen mir bekannten Oxynoticeren ab. Das Gehäuse ist weitnablig und ganz auffallend wenig involut. Die Umgänge sind verhältnismäßig breit und nehmen ziemlich rasch zu. Die Wölbung der Flanken ist in der Mitte am schwächsten. Gegen den vollständig gerundeten Nabel und gegen den Kiel erfolgt eine raschere Senkung. Dieser ist besonders auf der Schale sehr kräftig entwickelt und gegen die Flanken durch deutliche Depressionen abgesetzt.

Sehr merkwürdig ist die Skulptur. Auf dem äußeren Teil des letzten Umganges besteht sie aus S-förmigen, sehr schwachen, am Kiel stark vorgezogenen Rippen oder besser groben Streifen. Von einem Durchmesser von etwas 12 *mm* an nach innen aber zeigen beide Exemplare grobe Wülste, die durch schmale, ein wenig gegen vorne konvexe Furchen, von einander getrennt sind. Auf dem letzten halben Umgang, der noch diesen Skulpturtypus trägt, sieht man neun solche Wülste.

Die Lobenlinie ist wenig entwickelt, allerdings auch nicht sehr gut bekannt. Die Sättel sind breit, die Loben schmal. Die Äste des Externlobus divergieren ziemlich wenig und sind nicht tief gespalten. In der Auxiliarregion nimmt man nur einige einfache Zacken wahr.

Ox. sulcatum stellt einen sehr eigentümlichen Typus dar und es ist recht zu bedauern, daß wir die spätere Entwicklung der Art nicht kenneu.

3. Oxynoticeras scalpellum nov. spec.

Taf. IV, Fig. 3; Taf. VI, Fig. 28; Taf. IX, Fig. 8 *a*, *b*.

? 1886. *Ox. oxynotum* p. p. Geyer, pag. 233 (Anhang); Taf. II, Fig. 16.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 48.)

Der Querschnitt ist sehr hoch und schlank. Die größte Dicke liegt in der Mitte der Flanken oder etwas höher. Die Externseite zeigt eiue scharfe Kante mit einem Winkel von etwa 60⁰, aber keine Spur eines abgesetzten Kieles. Der Nabel ist eng und wird von einer kaum gerundeten Kante begrenzt. Skulptur ist weder auf dem Steinkern noch auf der Schale zu bemerken. Höchstens sieht man bei schräger Beleuchtuug ganz unbestimmte Spuren verschwommener Radialfalten im unteren Teil der Flanken.

Die Lobenlinie zeichnet sich durch sehr schmale Hauptsättel aus. Ganz besonders gilt dies von dem sehr hohen, etwas schräg nach innen geneigten ersten Lateralsattel. Der Externlobus ist mäßig verbreitert. Auch der erste Lateralis ist relativ plump. Es stimmen zwar nicht alle Details meines Stückes mit der Fig. 16 bei Geyer überein, aber die Ähnlichkeit im Gesamthabitus scheint mir doch sehr für die Zusammengehörigkeit beider zu sprechen. Der wichstigste Uuterschied ist wohl der außerordentlich breite Auxiliarlobus meines Stückes.

Die von mir beobachteten ontogenetischen Veränderungen des *Ox. scalpellum* beschränken sich auf eine Vergrößerung der Umgangshöhe und eine Verengerung der relativen Nabelweite.

Die hier besprochene Art weist nicht nur in der äußeren Form, sondern bis zu einem gewissen Grade auch in der Lobenlinie viel Ähnlichkeit mit *Ox. lanceolatum* auf, besonders, wenn man den inneren Umgaug berücksichtigt, den ich pag. 14 beschrieben habe. Eine Zeit lang habe ich geschwankt, ob die Hierlatzform nicht als *Ox. cf. lanceolatum* anzusprechen sei. Ich habe mich von dieser Auffassnng wieder abgewandt, zunächst, weil auf einen sicheren Nachweis der Zusammengehörigkeit in absehbarer Zeit so gut wie gar keine Hoffnung ist. Gewisse Unterschiede sind auch — soweit das mir vorliegende Material urteilen läßt — konstant vorhanden. *Ox. scalpellum* hat sicher einen weiteren Nabel als die bisher bekannten inneren Umgänge von *Ox. lanceolatum*. Besonders wichtig scheint mir aber die Nabelkante, die bei der ersteren Art stets sehr deutlich ist, während der innere Flankenabfall der Adneter Form außerordentlich langsam gerundet ist.

Mein Material von *Ox. scalpellum* stammt vom Hierlatz. Ich kann aber infolge des schon in der Einleitung zum gegenwärtigen Kapitel erwähnten Mißgeschickes speziell bei dieser Art die Möglichkeit nicht ausschließen, daß einige Exemplare von der Mitterwand irrtümlich mit denen der anderen Fundstelle vermengt sind. Die Zahl der untersuchten Stücke beträgt 19.

4. Oxynoticeras oxynotum Quenst. spec. var. hierlatzica nov. var.

1886. *Ox. oxynotum* Geyer, pag. 231, Taf. II, Fig. 12—15.

(Vgl. diese Arbeit, pag. 51.)

Für die Beschreibung dieser Art kann ich mich einfach auf Geyer berufen. Dagegeu erfordert die Nomenklatur eine eingehende Besprechung, da die Richtigkeit von Geyers Bestimmung seither durch Pompeckj bezweifelt wurde. Es handelt sich dabei um ein ziemlich kompliziertes Problem von nicht zu unterschatzender prinzipieller Bedentung.

Pompeckj führt folgende Unterschiede zwischen den schwäbischen Stücken von *Oxynoticeras oxynotum* und den Hierlatz-Exemplaren an:

1. Die schwächere Skulptur der alpinen Stücke. Ich habe mich davon überzeugt, daß diese Eigentümlichkeit auch auf Steinkernen vom Hierlatz vollkommen deutlich ist, was Pompeckj etwas fraglich schien. Es muß jedoch betont werden, daß die Stärke der Rippen auch am typischen *Ox. oxynotum* ungemein stark schwankt. So liegt mir ein relativ großes Exemplar aus dem Unterlias von Gloucester vor, dessen Bestimmung nicht im mindesten zweifelhaft sein kann, das aber die Skulptur, deren Verlauf übrigens der normale ist, nur bei schräger Beleuchtung halbwegs gut erkennen laßt.

2. Verschiedene Details in der Skulptur der bei Geyer abgebildeten Stücke. Es scheint mir nicht ganz sicher, ob die hier in Betracht kommenden sehr feinen Unterschiede sich nach Handzeichnungen richtig beurteilen lassen. Die Hierlatz-Exemplare, die ich selbst zur Hand habe, stimmen im Verlauf der Rippen, wenn man von ihrer meist geringeren Deutlichkeit und der besonders an kleinen Stücken häufig auffallenden Feinheit absieht, mit den schwäbischen Vergleichsobjekten überein. Ich möchte speziell erwähnen, daß an einem der Geyerschen Fig. 15 entsprechenden Stück mit gekörneltem Kiel die scharfe Umbiegung der Rippen gegen vorne ganz in derselben Höhe wie an typischen Exemplaren erfolgt.

3. Der zu hohe und schlanke Kiel auf Fig. 13*b*. Die von Geyer gegebene Vorderansicht ist, wie aus Fig. 13*a* hervorgeht, wahrscheinlich rekonstruiert, wodurch sich möglicherweise ein kleiner Fehler eingeschlichen hat. Im übrigen dürfte sich der Unterschied durch das Vorhandensein einer Schale erklären, auf der der Kiel ja fast bei allen Oxynoticeren höher ist als auf dem Steinkern.

4. Der zu enge Nabel auf Taf. IV, Fig. 24. Es scheint in der Tat, daß die jungen Exemplare vom Hierlatz engnabeliger als die aus Schwaben sind. Es gibt jedoch auch unter den süddeutschen Jugendformen auffallend engnablige Individuen.

5. Der Mangel einer deutlichen Hebung der Auxiliarregion auf der Suturzeichnung Taf. II, Fig. 14. Auch dieses Merkmal wechselt an den schwäbischen Stücken stark, ist z. B. an der typischen Abbildung bei Quenstedt Cephalopoden Taf. V, Fig. 11*a* ungewöhnlich schlecht entwickelt. Ich möchte jedoch vermuten, daß das abweichende Verhalten auf der zitierten Geyer'schen Figur anders zu erklaren ist. Die Lobenlinie ist bei den meisten Hierlatzammoniten ganz außerordentlich schlecht zu sehen. Es scheint mir deshalb denkbar, daß der Zeichner, dem die starke Hebung der Auxiliarregion unwahrscheinlich vorkommen mochte, in der Gegend des ersten Hilfslobus in die nächst ältere Sutur geraten ist, die der bisher gezeichneten in Anbetracht der Größe des Stückes vielleicht ziemlich genähert war. Die mir zur Verfügung stehenden Exemplare aus dem Hofmuseum sind zum Studium der Lobenlinie leider nicht sehr geeignet. Es läßt sich aber wenigstens in einem Fall erkennen, daß die Hilfssättel in gleicher Höhe wie der zweite Seitensattel endigen.

Sicher konstatiert scheinen mir demnach nur folgende zwei Abweichungen der alpinen Exemplare vom typischen *Ox. oxynotum*:

1. Die schwächere Skulptur.
2. Der durchschnittlich engere Nabel kleiner Stücke.

Es ist nun die Frage zu lösen, welchen Wert wir diesen Verschiedenheiten beilegen sollen. Hier bieten sich offenbar drei Möglichkeiten: Entweder wir sehen die Form vom Hierlatz als im systematischen Sinn identisch mit der schwäbischen an und betrachten die Verschiedenheiten nur als sogenannte Lebenslagevariationen; oder wir fassen sie als erbliche Varietät von *Ox. oxynotum*

4*

auf; oder als eine eigene Art. Die Entscheidung zwischen diesen Fällen, die schon bei rezenten Formen oft strittig ist, erweist sich am fossilen Material natürlich noch weit schwieriger und wir werden uns wohl begnügen müssen, wenn wir eine gewisse Wahrscheinlichkeit für die eine oder andere Auffassung dartun können.

Mit einiger Sicherheit glaube ich die Hypothese der selbständigen Arten ablehnen zu können, und zwar aus dem Grunde, weil die Verschiedenheiten zu gering sind und sich nur auf solche Merkmale erstrecken, die auch innerhalb jedes der beiden Typen sehr stark variieren. Würden wir für die beiden oben aufgestellten Unterscheidungsmerkmale an der Hand eines reichen Materials Variationskurven konstruieren, so würden diese einander zweifellos beträchtlich übergreifen, wenn die Scheitelpunkte auch deutlich verschieden wären.

Lebenslagevariationen charakterisieren sich auch in den Fällen, wo das Experiment nicht anwendbar ist, ziemlich sicher dadurch, daß sie sich als „korrespondierende Abänderungen" verhalten, das heißt mit zunehmender Verschiedenheit der äußeren Bedingungen ändern sich ungefähr proportional auch die morphologischen Merkmale. Bei Rückversetzung in den ursprünglichen Zustand verschwindet, so weit unsere bisherigen Erfahrungen reichen, die Abweichung von der Stammform im Laufe weniger Generationen. Als typisches Beispiel korrespondierender Abänderungen gelten die verschiedenen klimatischen Formen einer und derselben Pflanzenspezies, wie sie etwa in einem Gebirge über einander auftreten.

Dagegen denke ich mir unter Varietät eine wirkliche „beginnende Art", die nicht durch einfache Änderung der Lebensbedingungen wieder zum Verschwinden gebracht werden kann. Die Grenze gegen die selbständige Art ist unscharf.

Es fragt sich nun, ob wir bei *Ox. oxynotum* so etwas wie korrespondierende Abänderungen ausfindig machen können. Genauere Daten über Formen, die dem echten *Ox. oxynotum* mindestens sehr nahe stehen, besitzen wir für folgende Ablagerungsgebiete des Lias β:

1. Schwaben und England, die faziell identisch sind.
2. Rhônebucht.
3. Hierlatz.
4. Adnet, wo *Ox. oxynotum* durch das sicher sehr nahe verwandte *Ox. inornatum* vertreten ist.

Ich glaube, daß diese vier Ablagerungen im Sinne der Nummerierung eine Reihe mit zunehmend alpinem Charakter bilden. Zweifelhaft könnte dies wohl nur in bezug auf Nr. 3 und 4 scheinen. Für den vorliegenden Fall schien mir die obige Reihenfolge die richtige, weil die Formen des *Oxynotum*-Typus am Hierlatz eine weit größere Rolle spielen als in Adnet, wodurch sich eine Annäherung an Schwaben kundgibt.

Von unseren beiden Unterscheidungsmerkmalen zwischen der schwäbischen und der Hierlatz-Form der *Oxynotum*-Gruppe kann hier nur die Stärke der Skulptur in Betracht gezogen werden, da für die Nabelweite der Jugendstadien die nötigen Daten fehlen. Es zeigt sich nun wirklich, daß die Schalenverzierung bei den schwäbischen Exemplaren durchschnittlich am kräftigsten ist. Bei den Stücken aus der Rhônebucht ist sie, wie schon Pompeckj hervorgehoben hat, bereits etwas schwächer. Sehr undeutlich wird sie bei den meisten Vertretern vom Hierlatz. Bei *Ox. inornatum* endlich wurde noch nie eine Spur von Rippen beobachtet. Es scheint also in der Tat, daß die Abschwächung der Skulptur eine Folge der Lebensbedingungen des alpinen Liasmeeres ist.

Sollen wir aus dem Obigen nun etwa schließen, daß alle hier miteinander verglichenen Formen nur Variationen einer einzigen Art sind? Für *Ox. inornatum* scheint mir diese Auffassung von vorneherein nicht sehr opportun, da wir es mit einer leicht kenntlichen Form zu tun haben und

da von manchen wichtigen Merkmalen, besonders von den inneren Windungen, nicht bekannt ist, ob sie mit *Ox. oxynotum* übereinstimmen. Aber auch für die Oxynoticeren der Rhônebucht hat Pompeckj eine Anzahl von Unterschieden angeführt, die eine spezifische Trennung von *Ox. oxynotum* wahrscheinlich machen[1]). Um einer Entscheidung näher zu kommen, wird es sich empfehlen, ein von der Skulptur unabhängiges Merkmal in Betracht zu ziehen, damit wir sehen, ob sich hier eine ähnliche Abstufung wie oben ergibt. Am nächsten liegt wohl ein Vergleich der Proportionen. Ich habe aus den von Dumortier, Geyer und mir selbst gelieferten Tabellen Durchschnitte berechnet, wobei ich wegen der großen Variabilität der kleinen Stücke nur Exemplare von mehr als 25 *mm* Durchmesser berücksichtigt habe.

Vorkommen	Name	Stückzahl	D	h	b	n
Schwaben und England	*Ox. oxynotum typ.*	4	35·3—58·5 *mm*	51%	19%	16%
Rhonebucht	*Ox. nov. spec.* Nr. 33	5	71—330 *mm*	45%	18%	20%
Hierlatz	*Ox. oxynotum var. hierlatzica*	7	25—74 *mm*	51%	21%	15%
Adnet	*Ox. inornatum*	4	80·7—195·1 *mm*	50%	16%	16%

Die so gewonnenen Werte sind freilich wegen der zu geringen Zahl von Exemplaren und ihres stark verschiedenen Lebensalters nicht sehr verläßlich. Immerhin scheint mir, daß das *Oxynoticeras* aus der Rhônebucht durch die größere Nabelweite und geringere Umgangshöhe ziemlich stark aus der Reihe herausfällt. Auf der bedeutenderen Größe der dortigen Stücke dürfte dies, nach den Maßen der kleinsten Exemplare und der Richtung der Abweichung zu urteilen, nicht beruhen. *Ox. inornatum* ist schlanker als alle anderen, wie dies bei Adneter Cephalopoden so häufig vorkommt[2]).

Auf Grund aller hier durchgeführten Überlegungen scheint es mir gegenwärtig am besten, *Ox. oxynotum Dum. non Quenst.* und *Ox. inornatum* als besondere Arten zu betrachten, die Form vom Hierlatz aber als bloße Variation des echten *Ox. oxynotum* zu deuten. Die Verschiedenheit in der Stärke der Skulptur aller dieser Formen wäre ein direkter Ausdruck der Wirkung der Lebensbedingungen. Gewisse andere Abweichungen zwischen mehreren von ihnen aber lassen sich nicht so deuten und sind vielleicht auf andere phylogenetische Faktoren zurückzuführen.

Ox. oxynotum kommt auch auf der Mitterwand vor. Zahl der untersuchten Stücke 24.

5. Oxynoticeras latecarinatum nov. spec.

Taf. IV, Fig 1; Taf. VII, Fig. 19; Taf XIII, Fig. 2 *a*, *b*.

(Vgl. diese Arbeit pag. 70.)

Der Querschnitt dieser Art ist ein sehr eigentümlicher. Vor allem fallen die außerordentlich stark überhängenden Nabelwände auf, die mit einer fast kielförmigen Kante an die Flanken stoßen. Auf letzteren liegt unten eine schwache Depression. Dann wölben sie sich gleichmäßig zum

[1]) Ich sehe dabei von dem vierten Unterscheidungsmerkmale — der deutlicheren Kante zwischen Flanken und Externregion — ab, da sich diese Eigenschaft nach den Figuren wohl nicht genügend sicher beurteilen läßt.

[2]) Vgl. Pia *Nautiloidea* pag. 20, aber auch diese Arbeit, pag. 8.

Kiel, wo sie sich unter einem ziemlich weit offenen Winkel treffen. Der Kiel selbst ist von den Flanken deutlich abgesetzt, niedrig und rundlich, wulstförmig. Er springt auf der Schale kaum merklich stärker als auf dem Steinkern vor.

Die Skulptur ist wegen der fragmentarischen Erhaltung der Stücke nur stellenweise zu sehen, läßt sich aber recht gut rekonstruieren. Sie besteht aus mäßig hohen, wechselnd starken faltenartigen Rippen, die sowohl auf der Schale, wie auf deren Ausfüllung deutlich sind. Sie beginnen an der Nabelkante mit einer Neigung gegen rückwärts, die besonders gegen das Ende größerer Exemplare sehr ausgeprägt ist. Auf dem untersten Drittel oder Viertel der Flanken beschreiben sie einen gegen die Mündung konkaven Bogen. Dann folgt eine lange und flache Konvexität, schließlich in der Marginalregion wieder eine Vorwärtskrümmung, die aber weniger energisch als bei den meisten anderen Oxynoticeren ist. Eine deutliche Rippenspaltung habe ich nicht beobachtet. Dagegen treten im obersten Viertel der Flankenhöhe, also schon stark gegen den Kiel zu, ziemlich zahlreiche Schaltrippen auf.

Die Lobenlinie zählt bis zur Nabelkante fünf Loben und vier Sättel. Alle Elemente sind ziemlich breit und gedrungen; die Zerschlitzung ist nur eine mäßige, doch zeigen sich keine Anzeichen von Reduktion. Der Externlobus ist breit gespalten, kürzer als der erste Lateralis, aber länger als alle folgenden. Der Siphonalsattel und der erste Seitensattel sind meist deutlich und ungefähr symmetrisch zweispaltig.

Ox. latecarinatum liegt mir nur vom Hierlatz selbst, und zwar in acht Exemplaren, vor. Auf der Mitterwand scheint es bisher zu fehlen, was aber wohl nur ein Zufall ist.

III. Vergleichende Übersicht der Arten von Oxynoticeras und Paroxynoticeras.

A. Genus Oxynoticeras.

a) Sektion Amblygastrici.

α) Gruppe des Oxynoticeras Doris.

1. Oxynoticeras Doris Reyn. spec.

1856. *Amm. Greenoughi* p. p. Hauer, pag. 46, Taf. 12, Fig. 2, 3, 5 (non 1, 4).
? 1856. *Amm. oxynotus* p. p. ibid., pag. 48, Taf. 13, Fig. 6, 7 (10?, non 4, 5, 8, 9).
1861. *Amm. Greenoughi* Ooster, IV, pag. 45, Taf. 16, Fig. 1, 2.
1867. *Amm. Aballoensis* p. p. Dumortier, II, pag. 141, Taf. 38, Fig. 1—3 (non Taf 27, Fig. 1, 2; Taf 28, Fig. 1; Taf. 40, Fig. 1).
1879. *Amm. Doris* Reynès, Taf. 41, Fig. 13—15.
1896. *Ox. Aballoense* *Parona* pag. 19, Taf. 1, Fig. 3.
1899. *Ox. cf. Guibalianum* p. p. Hug, pag. 5, Taf. 10, Fig. 1 (non 2).
1901. *Ox. Haueri*, Fucini Cetona pag. 8, Taf. 1, Fig. 3, 4.
1907. *Ox. Greenoughi* p. p. Pompeckj, pag. 263, Nr. 1.
1907. *Ox. Guibali* p. p. ibid. pag. 264, Nr. 2.
1907. *Ox. Aballoensis* p. p. ibid. pag. 268, Nr. 7.
1907. *Ox. Doris* ibid. pag. 268, Nr. 8.
1907. *Ox. Haueri* ibid. pag. 268, Nr. 9.
1914. *Ox. Doris* diese Arbeit, pag. 7, Taf. I, Fig. 1.

Abmessungen:

a) Nach Fucini:

mm	%	%	%
1. D = 44	h = 51	b = 26	n = 14
2. D = 64	h = 51	b = 26	n = 15

b) Nach Adneter Exemplaren:

mm	%	%	%
3. D = 50·8	h = 50	b = 31	n = 19
4. D = 55·8	h = 47	b = 30	n = 29
5. D = 71·4	h = 45	b = 27?	n = 27
6. D = 82·6	h = 47	b = 34	n = 27
7. D = 88·0	h = 48	b = 30	n = 25
8. D = 99·1	h = 45	b = 34	n = 24
9. D = 101·0	h = 50	b = 30	n = 21
10. D = 104·0	h = 52	b = 28?	n = 19
11. D = 107·5	h = 50	b = 28?	n = 23
12. D = 110·0	h = 51	b = 28?	n = 20

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 1.

Wohnkammer: Auf ihr scheinen bei größeren Exemplaren nur einfache Rippen vorhanden zu sein, ohne Schaltrippen.

Skulptur: Ziemlich kräftige, aber gerundete, S-förmig gekrümmte Rippen, die sich in der Marginalgegend nach vorne biegen und am Kiel erlöschen. Sie beginnen teils vom Nabelrand, teils schalten sie sich in verschiedener Höhe auf den Flanken ein. Gesamtzahl auf einem Umgange zirka 44 (für D = 10 *cm*).

Lobenlinie: Taf. VIII, Fig. 1 *a*—*l*.

Ontogenie: Kleine Exemplare scheinen im Durchschnitt etwas weitnabeliger zu sein, als große, doch ist eine sichere Konstatierung dieses Umstandes wegen der großen Variabilität schwierig.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. Doris* unterscheidet sich von den spezialisierteren Vertretern der nach ihm benannten Gruppe, nämlich *Ox. subguibalianum*, *Ox. Victoris* und *Ox Aballoense*, leicht durch die breiter gewölbte, nicht kantige Externseite, mit auch auf dem Steinkern meist deutlich abgesetztem, stumpfem Kiel, durch die viel weniger divergierenden Äste des Externlobus und den steileren Abfall des Externsattels gegen außen. Eine eingehende Vergleichung ist dagegen in bezug auf mehrere andere Arten von nöten. *Ox. Boucaultianum* ist relativ feiner berippt, hat einen vollständig gerundeten Nabelrand, wahrscheinlich auch durchschnittlich einen engeren Nabel (obwohl dieses Merkmal bei fast allen Oxynoticeren sehr stark wechselt) und scheint beträchtlichere Dimensionen zu erreichen als *Ox. Doris*. *Ox. virgatum* zeigt eine abweichende Skulptur der Wohnkammer. *Ox. rigidum* hat steifere und feinere Rippen, auch ist es schlanker und durchschnittlich engnabeliger. Die letzteren 2 Merkmale gelten auch für *Ox. angustatum*, dessen Skulptur zudem viel schwächer und dessen Lobenlinie weniger entwickelt ist. *Ox. nov. spec.* Nr. 10 weist mehrere Unterschiede in den Details der Skulptur und Lobenlinie auf (siehe dieses).

Verbreitung: *Ox. Doris* scheint hauptsächlich in der *Oxynotus*-Zone aufzutreten. Rhônebucht, Blumensteinallmend, Saltrio, Adnet, Hierlatz (?), M. di Cetona, also vorwiegend im alpinen Gebiet.

Zur Literatur: Da Fucini seine Exemplare ausdrücklich mit dem *Amm. Greenoughi Hauer* von Adnet identifiziert und da dieser zweifellos zu *Ox. Doris* gehört, halte ich mich für berechtigt, den Namen *Ox. Haueri* einzuziehen. Die Nabelweite der Stücke vom M. di Cetona ist freilich etwas gering und sie erinnern dadurch an die *Ox. angustatum* oder *rigidum*, doch scheint sie von ersterem die Kürze der Auxiliarregion, von letzterem die geschwungenere Skulptur auszuschließen. Im übrigen ist die Nabelweite eben eines der unwichtigsten Merkmale.

Parona vergleicht das Stück von Saltrio wahrscheinlich richtig mit Dumortiers Figuren auf Taf. 38, die zu *Ox. Doris* gehören. Der scharfe Kiel auf Fig. 3 *b*, der einem Steinkern in der Regel nicht zukommt, ist entweder falsch rekonstruiert, oder es waren, was häufig auftritt, hier Reste der Schale erhalten.

2. Oxynoticeras Boucaultianum Dum. spec.

1867. *Amm. Boucaultianus* Dumortier II, pag. 138, Taf. 39. Fig. 1, 2.
1907. *Ox. Boucaultianum* Pompeckj, pag. 267, Nr. 4
1914. *Ox. Boucaultianum* diese Arbeit pag. 8. Taf. II, Fig. 1.

Abmessungen:

a) Nach einem Exemplar von Nancy:

mm	%	%	%
1. D = 129·4	h = 52	b = 29	n = 13

b) Nach Adneter Exemplaren:

2. D = 109·0	h = 53	b = 31 ?	n = 17
3. D = 122·6	h = 54	b = 25 ?	n = 12
4. D = 173·6	h = 51	b = 25 ?	n = 15
5. D = 189·6	h = 56	b = 26 ?	n = 13

Dumortiers Original hatte mindestens 44 *cm* Durchmesser.

Querschnitt: Taf. VI, Fig 2. Die Externseite des Steinkernes ist durchaus nicht immer so flach und kiellos wie an dem abgebildeten Exemplar.

Skulptur: Feine, schwach S-förmige, teilweise dichotomierende, vor Erreichung des Sipho erlöschende Rippen (ca. 80 auf einem Umgang), getrennt durch gleichbreite Täler.

Lobenlinie: Taf. VIII, Fig. 4 *a—c*; Taf. IX, Fig. 7 *a*, *b*.

Ontogenie: Sehr große Exemplare werden allmählich glatt.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. Boucaultianum* zeigt die nächsten Beziehungen zu *Ox. Doris*. Es unterscheidet sich von ihm hauptsächlich durch einen etwas engeren Nabel mit vollständig gerundeter Wandung und durch die bedeutend feinere Berippung. Sehr große Ähnlichkeit dürfte auch mit *Ox. paniceum* bestehen, siehe dieses. *Ox. virgatum* hat einen weiteren, kantigen Nabel und eine eigenartig berippte Wohnkammer. *Ox. rigidum* hat eine steifere Skulptur und eine schlankere Externseite. *Ox. angustatum* ist viel schwächer skulpturiert und seine Lobenlinie ist weniger entwickelt. *Ox. nov. spec.* Nr. 10 kann wegen der abweichenden Berippung, des auffallend langen zweiten Laterallobus und des scharfen Schalenkieles nicht zu *Ox. Boucaultianum* gehören. Die anderen Angehörigen der *Doris*-Gruppe kommen angesichts der ganz abweichenden Externseite und Lobenlinie für einen Vergleich kaum in Betracht.

Verbreitung: *Oxynotus*-Schichten. Jambles (Rhônebucht), Nancy, Adnet.

Zur Literatur: Dumortier identifizierte sein Stück irrtümlich mit Orbignys *Amm. Boucaultianus*[1]), der zu *Schlotheimia* gehört. Pompeckj hat diesen Irrtum richtiggestellt und das Exemplar aus der Rhônebucht bei *Oxynoticeras* eingereiht.

Dumortier gibt die Zahl der Hauptrippen auf einem Umgang zu zirka 40 an, was jedoch seiner eigenen Figur nach entschieden zu niedrig gegriffen ist. Auch sonst ist die Originalbeschreibung infolge der fragmentarischen Erhaltung des betreffenden Stückes sehr lückenhaft. Meine obigen Angaben mußten sich daher, obwohl damit eine gewisse Gefahr für die Verläßlichkeit verbunden ist, vorwiegend auf die Adneter Stücke gründen.

3. Oxynoticeras paniceum Quenst. spec.

1885. *Amm. paniceus* Quenstedt Ammoniten, pag. 163, Taf. 21, Fig. 27 u. 28, 29.
1907. *Ox. paniceum* Pompeckj, pag. 266, Nr. 3.

Abmessungen nach Quenstedt:

D = 460 *mm*	h = 46%	b = 24%	n = 22%

Das gemessene Exemplar ist noch bis zum Ende gekammert.

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 3.

Skulptur: Gerundete, in der Externregion nach vorne gebogene Rippen, die sich teilweise in verschiedener Höhe spalten.

Lobenlinie: Da Quenstedts Abbildung der Sutur nach Pompeckj sehr fehlerhaft ist, muß diese vorläufig als unbekannt gelten. Sie scheint sich aber dem Typus des *Ox. Doris* und *Boucaultianum* anzuschließen.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. paniceum* soll sich von *Ox. Boucaultianum* nur durch gröbere Berippung unterscheiden. Nach den obigen Messungen scheint es auch weitnabeliger zu sein. Von einem Vergleich der schlecht bekannten Art mit anderen Typen sehen wir am besten ab.

Verbreitung: Zone des *Asteroc. obtusum*, Schwaben.

Zur Literatur: Pompeckj, der die Originale untersucht hat, macht darauf aufmerksam, daß Quenstedts Figuren in vieler Hinsicht ungenau sind. Vielleicht ist dadurch auch meine Querschnittszeichnung minder exakt ausgefallen.

4. Oxynoticeras virgatum Pia.

1914. *Ox. virgatum* diese Arbeit pag. 10, Taf. IV, Fig. 4.

Dimensionen nach einem Adneter Exemplar:

D = 157·0 *mm*	h = 48%	b = 23%	n = 23%

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 4.

Skulptur: Auf dem gekammerten Teil kräftige, S-förmig geschwungene, in verschiedener Höhe gespaltene Rippen. Auf der Wohnkammer viel steifere, nur in der Marginalgegend vorgebogene Rippen ohne deutliche Spaltung, die sich an der Nabelkante ungefähr zu je dreien in einem etwas verschwommenen Knoten vereinigen. Gesamtzahl der Rippen auf dem letzten Umgang ungefähr 60.

Lobenlinie: Taf. VIII, Fig. 2.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. virgatum* unterscheidet sich von *Ox. Doris* eigentlich nur durch die abweichende Skulptur der Wohnkammer. Die stärkere Zerschlitzung der

[1]) Orbigny, pag. 294, Taf. 90.

Sutur entspricht der bedeutenderen Größe. *Ox. Boucaultianum* hat im erwachsenen Zustand eine glatte Wohnkammer, außerdem einen engen Nabel mit gerundeter Wandung. *Ox. rigidum* und *angustatum* sind engnabeliger und weichen in der Berippung auffallend ab.

Verbreitung: Oberer Unterlias von Adnet.

5. Oxynoticeras rigidum Pia.

1900. *Ox. Guibali* Uhlig Bukowina, pag. 22.

1914. *Ox. rigidum* diese Arbeit pag. 10, Taf. III, Fig. 4.

Abmessungen:

a) Nach Adneter Exemplaren:

	mm	%	%	%
1.	D = 78·0	h = 53	b = 22	n = 13
2.	D = 122·0	h = 52	b = 24	n = 13
3.	D = 152·0	h = 51	b = 22	u = 19

b) Nach einem Exemplar von Valesacca:

4.	D = 74·3	h = 54	b = 26	n = 14

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 5.

Skulptur: Deutliche, verschieden starke, in wechselnder Höhe gespaltene Rippen, die auf den Flanken fast gerade verlaufen und erst unweit des Sipho ziemlich plötzlich gegen vorn umbiegen. Gesamtzahl derselben in der Marginalregion bei 10 *cm* Durchmesser schätzungsweise etwa 70.

Lobenlinie: Taf. IX, Fig. 5 *a—c*.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. rigidum* unterscheidet sich durch seine steife Berippung und durch die schlankere, mehr kantige Externseite von Formen wie *Ox. Doris, virgatum* oder *Boucaultianum*. Es hat auch einen etwas engeren und gerundeteren Nabel als die beiden ersteren. *Ox. angustatum* ist viel weniger deutlich skulpturiert und hat eine weniger entwickelte Lobenlinie. Durch die steifen Rippen nähert sich *Ox. rigidum* dem *Ox. Victoris*. Es unterscheidet sich von ihm durch die Lobenlinie, die einen weniger breit gespaltenen Externlobus und einen viel steiler aus demselben sich erhebenden Außensattel aufweist.

Verbreitung: Oberer Unterlias von Adnet und von Valesacca bei Kimpolung (Bukowina).

Zur Literatur: Ich habe das eine Original von Uhligs *Ox. Guibali* aus Valesacca untersucht und gefunden, daß es höchst wahrscheinlich hierher gehört. Die Lobenlinie ist bis auf den Externsattel noch ganz schön zu erkennen. Auch die feine und wenig geschwungene Berippung paßt sehr gut. Nur die Externseite ist vielleicht etwas breiter und der Kiel etwas besser abgesetzt als bei den Adneter Stücken. Die Abmessungen stimmen in Anbetracht der etwas mangelhaften Erhaltung aller Exemplare recht gut überein.

6. Oxynoticeras Victoris Dum. spec.

1867. *Amm. Victoris* Dumortier II, pag. 136, Taf. 31, Fig 1, 2; Taf. 42, Fig. 1, 2.

1907. *Ox. Victoris* Pompeckj, pag 267, Nr. 5.

Abmessungen nach Dumortier:

	mm	%	%	%
1.	D = 144	h = 52	b = 23	n = 12
2.	D = 456	h = 52	b = 24	n = 11

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 6.

Skulptur: 18—20 kräftige, gerade, steife, etwas gegen rückwärts geneigte Hauptrippen, die auch auf der Nabelwand sichtbar sind. Sie teilen sich in verschiedener Höhe. Außerdem treten in der Externregion Schaltrippen auf. Hier biegen sich alle Rippen stark gegen vorn. Die Schale trägt auch feine, den Rippen parallele, durch Grübchen punktierte Streifen, von denen 6—8 auf eine Rippe kommen.

Lobenlinie: Taf. X, Fig. 2. Das Exemplar, von dem diese Sutur abgenommen ist, war etwas dicker als der Typus.

Zur Ontogenie: Im hohen Alter verliert sich der Kiel, der Rücken wird schmal gerundet. Sonst bleiben Skulptur und Proportionen ungeändert.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. Victoris* scheint sich von *Ox. rigidum* nur durch die Sutur zu unterscheiden, die einen breiteren Siphonallobus und einen viel schräger gegen außen abfallenden Externsattel aufweist (vgl. jedoch den zweitnächsten Absatz). In diesen Merkmalen stimmt es mit *Ox. Aballoense* überein, das aber wesentlich dicker ist und einen weiteren Nabel mit deutlicher Kante aufweist. *Ox. subguibalianum* hat ebenfalls eine Nabelkante und gleichmäßig S-förmig geschwungene Rippen.

Verbreitung: *Oxynotus*-Schichten der Rhônebucht, wahrscheinlich Zone des *Asteroceras obtusum.*

Zur Literatur: Die von Dumortier Taf. 31, Fig. 1, abgebildete Lobenlinie rührt nicht von dem Taf. 42 wiedergegebenen Exemplar von *Ox. Victoris.* Die beiden Stücke sollen auch in den Proportionen einander nicht ganz gleichen. Es wäre daher nicht ganz unmöglich, daß das abgebildete Stück mit meinem *Ox. rigidum* identisch ist. Vorläufig müssen wir aber jedenfalls an der Auffassung Dumortiers festhalten.

7. Oxynoticeras angustatum Pia.

1914 *Ox. angustatum* diese Arbeit pag. 11, Taf V, Fig 3

Abmessungen nach Adneter Exemplaren:

mm	%	%	%
1. D = 79·5	h = 53	b = 26	n = 15
2. D = 97·8	h = 54	b = 23	n = 10
3. D = 125·4	h = 53	b = 23	n = 15

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 7.

Skulptur: Sehr schwache Rippen. S-förmige Schwingung auf den Flanken sehr seicht, Vorbiegung auf der Externseite deutlich. Zahl auf den Flanken etwas über 30 bei 10 *cm* Durchmesser.

Lobenlinie: Taf. VIII, Fig. 5 *a—c*.

Zur Ontogenie: Die Skulptur ist auf kleinen Exemplaren deutlicher als auf großen.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. angustatum* unterscheidet sich von den übrigen Arten der *Doris*-Gruppe vor allem durch seine viel schwächere Skulptur. In der Gesamtform steht es wohl dem *Ox rigidum* und *Victoris* nahe, während es von *Ox. Doris* durch die geringere Breite und den engeren Nabel ohne Kante, von *Ox. virgatum* durch dieselben Eigenschaften des Nabels, von *Ox. Boucaultianum* durch die viel weniger breit gewölbte Externseite leicht zu trennen ist. Auch gegenüber den beiden oben genannten nächstverwandten Formen liefert die Lobenlinie Unterscheidungsmerkmale: Sie ist bei *Ox. rigidum* viel stärker gegliedert und weist bei *Ox. Victoris*

5*

außerdem eine breitere Entwicklung der Siphonalelemente auf. *Ox. Aballoense* und *Ox. subguibalianum* sind durch die Merkmale der Nabelform, der Skulptur und der Sutur leicht zu unterscheiden, so daß auf einen genaueren Vergleich wohl nicht eingegangen werden muß.

Verbreitung: Bisher nur Lias β von Adnet im Salzkammergut.

8. Oxynoticeras Aballoense Dum. spec.

1867. *Amm. Aballoensis* Dumortier II, pag. 141, Taf. 27, Fig. 1, 2; Taf. 28, Fig. 1; ? Taf 40, Fig. 1 (non Taf. 38, Fig 1–3).
1907. *Ox. Aballoense* Pompeckj, pag 268, Nr. 7.

Abmessungen nach Dumortier:

D = 135 *mm* h = 48% b = 30% n = 21%

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 8.

Skulptur: Grobe, gerade, etwas nach rückwärts geneigte Hauptrippen gehen vom Nabel bis $^3/_4$ der Umgangshöhe. Hier schalten sich 1 oder 2 Nebenrippen zwischen sie ein. Dann biegen sich alle kraftig nach vorn, wobei sie sich verflachen. Die Hauptrippen sollen in mehrere feinere Rippchen gegliedert sein. Der Kiel ist fein und unregelmäßig gezähnelt.

Lobenlinie: Taf. IX, Fig 6.

Zur Ontogenie: Im Alter verschwindet der Kiel.

Vergleichende Bemerkungen: Von allen bekannten Arten dürfte dem *Ox. Aballoense* das *Ox. subguibalianum* am nächsten stehen. Es unterscheidet sich von ihm durch geschwungenere und bedeutend feinere Rippen, die sich in sehr verschiedener Höhe vermehren. *Ox. Victoris* und *Ox rigidum* sind schlanker und haben eine gleichmäßig gewölbte Nabelwand. *Ox. Doris*, mit dem unsere Art von Dumortier vermengt wurde, hat eine viel gewöbtere Siphonalregion und dem entsprechend einen viel schmäleren Externlobus. Die Rippen sind meist stärker geschweift.

Verbreitung: *Ox. Aballoense* ist bis jetzt nur aus den *Oxynotus*-Schichten der Rhônebucht bekannt.

9. Oxynoticeras subguibalianum Pia.

1881. *Amalth. Guibalianus*, p. p. Wright, pag. 385, Taf. 45, Fig. 1, 2, 5, 6, 7 (non 3, 4).
1907. *Ox. Guibali* p. p Pompeckj, pag. 264, Nr. 2.
1914. *Ox. subguibalianum* diese Arbeit pag. 11, Taf. V, Fig. 5.

Abmessungen:

	mm	%	%	%
a) Nach Wright:				
1.	D = 50	h = 54	b = ?	n = 24
2.	D = 133	h 57	b – 26	n = 15
3.	D = 245	h = 49	b = 29	n = 15
b) Nach Exemplaren von Nancy:				
4.	D = 112·3	h = 51	b = 28	n = 17
5.	D – 164·5	h – 48	b 27	n = 20
c) Nach Adneter Exemplaren:				
6.	D – 110·5	h = 50	b = 26	n = 21
7.	D – 114·2	h = 52	b = 25	n = 16
8.	D = 167·0	h = 50	b = 26	n = 20
9.	D = 167·5	h = 51	b = 22?	n = 15

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 9.

Skulptur: Schwach S-förmig geschwungene, gerundete, eher niedrige Rippen, die sich gegen den Kiel zu durch Spaltung und Einschaltung neuer Elemente in verschiedener Höhe allmählich vermehren. Die Dicke der Rippen und das Maß ihrer Spaltung wechselt stark. Gesamtzahl der Skulpturelemente in der Marginalregion stets über 40, bis 60.

Lobenlinie: Taf. IX, Fig. 1 *a—f*.

Ontogenetisches: Der Rücken der Steinkerne wird mit zunehmendem Alter breiter und stumpfer.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. subguibalianum* unterscheidet sich von *Ox. Doris* und den ihm nahe stehenden Formen durch die kantige Externseite und die stärker divergierenden Äste des Siphonallobus. Ersterer Unterschied kann sicher nicht, wie Dumortier[1]) meint, auf das Verhältnis von Steinkern und Schalenexemplar zurückgeführt werden. *Ox. Victoris* und *Ox. rigidum* haben eine steifere Berippung und einen mehr gerundeten Nabel, dieses auch einen schmäleren Externlobus. *Ox. angustatum* ist schwächer skulpturiert, hat eine andere Lobenlinie und keine Nabelkante. *Ox. Aballoense* hat eine wesentlich gröbere und steifere Berippung, scheint aber sonst, auch durch die Lobenlinie, unserer Art recht nahe zu stehen. Vielleicht ist es durchschnittlich etwas globoser und mit einer noch steileren Nabelwand versehen. Jedenfalls halte ich eine Zusammenziehung gegenwärtig nicht für geraten. Mit *Ox. Guibalianum* können die hier untersuchten Exemplare nicht vereinigt werden. Der Nabelabfall dieser Art ist viel sanfter, die Skulptur ist eine wesentlich andere und der Kiel auf der Schale ist viel weniger scharf. Auch die Lobenlinien scheinen, wenn Orbignys Abbildung exakt ist, sehr stark von einander abzuweichen. Schließlich ist auch das geologische Alter verschieden.

Das Individuum Taf. XIV, Fig. 3, 4 bei Wright habe ich wegen der viel breiter gewölbten Externseite, der viel geringeren Zahl von Hauptrippen und der abweichenden Sutur von *Ox. subguibalianum* abgetrennt und weiter unten als *Ox. nov. spec.* Nr. 10 beschrieben.

Verbreitung: Oberer Unterlias. Cheltenham (England), Nancy (Frankreich), Adnet (Salzkammergut).

Anmerkung: Die in der Dimensionstabelle gegebenen Werte für *n* differieren auffallend stark untereinander. Man könnte vermuten, daß es sich um verschiedene Arten oder doch konstante Varietäten handelt. Die Gründe, die mich veranlassen, alle Exemplare vorläufig vereinigt zu halten, sind folgende:

1. Sie stimmen in der Lobenlinie, soweit diese nicht durch die Nabelweite beeinflußt ist (Auxiliaren), und in der Skulptur ausgezeichnet überein.
2. An allen drei Fundorten kommen eng- und weitnabelige Formen zusammen vor.
3. Verwandte Arten, wie *Ox. Doris*, zeigen eine ganz ähnliche Variabilität.

10. Oxynoticeras nov. spec.

1881. *Amalth. Guibalianus* p. p. Wright, pag. 385, Taf. 45. Fig. 3. 4 (non 1. 2, 5—7).

Abmessungen nach Wright:

D = 78 *mm* h = 51% b = 28% n = 21%

Wright hat für D 70 *mm*. Dies gibt jedoch bei der Umrechnung in Prozente ganz unmögliche Zahlen. Ich habe diesen Wert daher nach der Figur geändert.

[1]) Dumortier II, pag. 141, 142.

Querschnitt: Taf. VI. Fig. 10.

Skulptur: Wenig zahlreiche, entfernt und unregelmäßig stehende Hauptrippen, zwischen die sich im obersten Drittel der Höhe eine wechselnde Zahl von Nebenrippen einschaltet. Gesamtzahl der Rippen bei dem obigen Durchmesser zirka 70 auf einem Umgange. Die Hauptrippen sind auf den Flanken fast gerade und radial. In der Marginalregion sind alle vorgezogen.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig. 19 (nicht abgewickelt).

Vergleichende Bemerkungen: Durch die Skulptur erinnert diese Art stark an den echten *Amm. Guibalianus*, von dem sie aber die anderen Merkmale, besonders der Querschnitt der Windungen und die Lobenlinie mit sehr kurzer Auxiliarregion und scheinbar ziemlich schmalem Externlobus, trennen. Durch den weiten Nabel und die sehr breit gewölbte Siphonalseite nähert sich die Form dem *Ox. Doris*, mit dem sie wohl nahe verwandt, aber wegen der abweichenden Berippung nicht identisch sein dürfte. Auch die Lobenlinie zeigt mehrere Unterschiede, so besonders die große Länge des zweiten Laterallobus und die noch geringere Entwicklung der Hilfselemente, wahrscheinlich auch einen breiteren Externsattel. Der Nabelrand ist gleichmäßig gewölbt, die Flanken sind mehr abgeflacht. *Ox. Boucaultianum* unterscheidet sich von der hier besprochenen Art durch die Skulptur und durch den breiteren und stumpferen Kiel auf der Schale.

Verbreitung: *Oxynotus*-Schichten von Cheltenham, England.

11. Oxynoticeras paradoxum Pomp.

1883—86. *Amm. Guibalianus* p. p. Quenstedt Ammoniten, pag. 296, Taf. 38, Fig. 4 (non 3).
1907. *Ox. paradoxum* p. p. Pompeckj. pag. 274, Nr. 20.

Leider ist diese Art durch die vorhandenen Abbildungen und Beschreibungen nicht genügend charakterisiert.

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 11. Die Nabelweite ist vielleicht ungenau.

Skulptur: Die Rippen, die wahrscheinlich geschwungen und gespalten sind, sind nicht naher bekannt. Das Hauptmerkmal der Skulptur besteht in dem Auftreten von Parabelknoten in der Marginalregion.

Lobenlinie: Eine Abbildung derselben ist nicht veröffentlicht worden. Der Externlobus soll sehr schmal sein, würde also dem Typus des *Ox. Doris* entsprechen.

Vergleichende Bemerkungen: Angesichts unserer geringen Kenntnis sehe ich von einer Vergleichung des *Ox. paradoxum* mit anderen Arten ab. Für die Wiedererkennung desselben sind wir vorläufig auf das oben erwähnte Skulpturmerkmal angewiesen.

Verbreitung: Unterster Mittellias von Ohmenhausen bei Reutlingen.

Zur Literatur: Die Involution dürfte auf Quenstedts Fig. 4 und dementsprechend auch auf meiner Querschnittzeichnung zu klein geraten sein. Pompeckj vermutet, daß auch Quenstedts Fig. 3 zu seinem *Ox. paradoxum* gehört. Er hat dafür aber keinen Beweis geliefert, so daß ich mich zu einer solchen Zusammenziehung vorläufig nicht für berechtigt halte und diese Figur weiter unten gesondert anführen muß (pag. 82).

β) Gruppe der Oxynoticeras Lotharingum.

12. Oxynoticeras Lotharingum Reyn. spec.

1879. *Amm. Lotharingus* Reynes Taf. 47, Fig. 1—4 (? Taf 48, Fig. 7–9).
1879. *Amm. Guibali* ibid. Taf. 46, Fig. 13; Taf. 47, Fig. 5—13.
1907. *Ox. Guibali* p. p. Pompeckj, pag. 264, Nr. 2.
1907. *Ox. Lotharingum* ibid. pag. 269, Nr. 12.

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 12.

Skulptur: Gerundete Rippen, von denen etwa die Hälfte beim Nabel beginnt, die Hälfte sich erst in verschiedener Höhe einschaltet. Sie sind im unteren Teil radial, gerade oder ganz wenig gegen vorn konvex, im oberen Teil sanft nach vorn gekrümmt. Gesamtzahl der Rippen auf einem Umgang (für D = 11 *cm*) zirka 60.

Lobenlinie: Taf. IX, Fig. 9 *a*, *b*.

Zur Ontogenie: Die Externseite ist bei mittlerer Größe zugeschärft, später wird sie gerundet. Sehr alte Stücke sind nach Reynès vollständig glatt.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. Lotharingum* ist eine wohl charakterisierte Form. Ich hebe als bezeichnend die sehr gleichmäßige und sanft geschwungene Berippung und die Lobenlinie hervor. Letztere ist durch die außerordentlich schmalen Loben und durch die seltene Kombination eines breiten Externlobus mit einem steil gegen außen abfallenden Externsattel ausgezeichnet. Durch eines oder beide dieser Merkmale unterscheidet man die Art leicht von den im Querschnitt einigermaßen ähnlichen Angehörigen der vorhergehenden Gruppe, wie *Ox. Aballoense* oder *subguibalianum*. Mit dem echten *Ox. Guibalianum* hat unsere Art kaum eine oberflächliche Ähnlichkeit. Der Nabelabfall ist steiler, die Skulptur zeigt einen ganz anderen Typus und auch die Lobenlinie ist auffallend verschieden. *Ox. lotharingiforme*, die einzige Art, die in der äußeren Gestalt große Ähnlichkeit mit *Ox. Lotharingum* hat, konnte mit ihm auf Grund der Sutur nicht vereinigt werden. Diese zeigt einen schmäleren Externlobus und breitere Lateralen sowie eine viel kürzere Auxiliarregion.

Verbreitung: Zone des *Arietites raricostatus*, Lothringen.

Zur Literatur: Reynès Tafelerklärung weist die hier zusammengefaßten Abbildungen zwei Arten zu, *Amm. Lotharingus* und *Amm. Guibali*. Ich vermag keinen Grund für eine solche Trennung aufzufinden. Die Skulptur beider Gruppen von Abbildungen ist ganz dieselbe. Besonders aber stimmen die Lobenlinien Fig. 3 und 12 (die ich auf Taf. IX, Fig. 9 *a* und *b* wiedergegeben habe) in jedem einzelnen Zacken so genau überein, daß man unwillkürlich vermutet, es handle sich um zwei Suturen ein und desselben Individuums. Unter diesen Umständen möchte ich es nicht für unmöglich halten, daß die Tafelerklärung in Reynès Werk, das ja erst nach dem Tode des Verfassers erschien, durch einen Druckfehler oder sonst ein Versehen zustande gekommen ist.

Die beiden von Reynès auf Taf. 48 abgebildeten Stücke unterscheiden sich durch ihre Skulptur sowohl von dem typischen *Ox. Lotharingum* als auch untereinander recht merklich. Die Lobenlinie ist nur auf dem einen Stück und offenbar nur schematisch eingetragen. Der Querschnitt stimmt mit *Ox. Lotharingum* überein. Ich trenne die beiden Stücke vorläufig nicht ab, obwohl sich dies später vielleicht als notwendig erweisen wird.

13. Oxynoticeras lotharingiforme Pia.

1886. *Ox. Guibalianum* p. p. Geyer, pag. 233, Taf. 2, Fig. 18.
1914 *Ox. lotharingiforme* diese Arbeit pag. 24. Taf. III, Fig. 3.

Abmessungen:

a) Nach Geyer:

	mm	%	%	%
1.	D = 29	h = 48	b = 31	n = 25

b) Nach einem Exemplar von Hierlatz:

2.	D = 17·0	h = 47	b = 36	n = 25

c) Nach einem Exemplar von der Mitterwand:

3. D = 37·4 *mm* h = 50% b = 29% n = 20%

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 13.

Skulptur: Ziemlich feine, aber deutliche, nur schwach S-förmig geschwungene Rippen, die sich in wechselnder Höhe spalten. Gesamtzahl derselben bei dem größten Exemplar der Dimensionstabelle etwa 50 auf einem Umgange.

Lobenlinie: Taf. IX, Fig. 4 *a*, *b*.

Zur Ontogenie: Bei 8 *mm* Durchmesser hat der Kiel nur die Gestalt einer kaum merklichen Kante auf dem gerundeten, breiten Rücken. Ziemlich entfernt stehende Rippen sind schon vorhanden. Später nimmt die relative Breite und Nabelweite ab, die Windungshöhe zu. Der Rücken wird viel schmäler.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. lotharingiforme* unterscheidet sich von *Ox Lotharingum* durch seine Sutur, die einen schmalen Siphonallobus, breitere Seitenloben und eine bedeutend kürzere Auxiliarregion aufweist. Von *Ox. Guibalianum* ist es durch die Skulptur ebenso wie durch die Lobenlinie weit verschieden. Dagegen könnten allerdings nahe Beziehungen zu *Ox. subguibalianum* bestehen, doch fehlen mir für eine Vereinigung der beiden Formen gegenwärtig die Beweise, da man die inneren Umgänge von *Ox. subguibalianum* eben nicht kennt. Es scheint, daß die Art vom Hierlatz eine schlankere Externseite und eine mehr gerundete Nabelwand hat. Auch ist die Vorwärtsbiegung der Rippen in der Marginalregion weniger scharf und plötzlich.

Verbreitung: Hierlatzschichten (Lias β) des Hierlatz und der Mitterwand bei Hallstatt.

γ) Gruppe des Oxynoticeras Guibalianum.

14. Oxynoticeras Guibalianum Orb. spec.

1842. *Amm. Guibalianus* Orbigny, pag. 259, Taf. 73.
? 1856. *Amm. Guibalianus* p. p. Oppel Juraformation, pag. 86, § 14, Nr. 33.
? 1858. *Amm. Guibalianus* Chapuis, pag. 22, Taf. 4, Fig. 3.
? 1867. *Amm. Guibalianus* Dumortier II, pag. 140.
1899. *Ox. Guibalianum* Hug, pag. 5, Taf. 10, Fig. 2 (non 1).
1907. *Ox. Guibalianum* p. p. Pompeckj, pag. 264, Nr. 2.

Abmessungen:

a) Nach Orbigny:

mm	%	%	%
D = 120	h = 54	b = 25	n = 12

b) Nach Chapuis:

D = 98	h = 49	b = 28	n = 16

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 14. Der Kiel ist auf der Schale kaum deutlicher als auf dem Steinkern.

Skulptur: Wenige Hauptrippen (etwa 16 oder 17), die auf dem inneren Teil der Flanken fast gerade verlaufen, um sich außen gegen vorn zu biegen. Merklich über der Mitte der Umgangshöhe erscheinen zahlreiche Nebenrippen (durchschnittlich etwa 3 zwischen je 2 Hauptrippen).

Lobenlinie: Taf. IX, Fig. 10 *a*, *b*.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. Guibalianum* ist durch die eigentümliche Skulptur mit den spärlichen Hauptrippen und den durchwegs in fast gleicher Höhe eingeschalteten zahlreichen

Nebenrippen und durch den außerordentlich tiefen und breiten Externlobus sehr gut charakterisiert, so daß ich von einem naheren Vergleich mit anderen Arten absehen kann. Es sei noch daran erinnert, das Orbigny ausdrücklich die geringe Variabilität der Art hervorhebt und daß Dumortier seine Abbildung als „excellente et tres fidèle" bezeichnet.

Verbreitung: Trotz vieler gegenteiliger Angaben scheint das echte *Ox. Guibalianum* eine mittelliasische Art zu sein. Bisher ist es nur in Frankreich sicher nachgewiesen (Gegend von Nancy und von Lyon).

Zur Literatur: Oppel hat diese Art mit *Amm. Collenoti* zusammengezogen und in den oberen Unterlias gestellt, seine Angaben müßten aber wohl eingehender nachgeprüft werden, bevor wir sie für nachgewiesen halten. Bis dahin werden wir bei Orbignys Auffassung bleiben müssen. Die Spezies scheint sehr selten zu sein. Die in der Synonymenliste mit Fragezeichen angeführten Stücke dürften größtenteils nicht hierher gehören. Große Ähnlichkeit in der Skulptur mit dem Typus der Art weisen nur die bei Chapuis und Hug abgebildeten Stücke auf. Die Lobenlinie des letzteren ist nicht bekannt. Jenes weicht darin stark vom Typus ab (vgl. Taf IX, Fig. 10 *a*).

Dumortiers *Amm. Guibalianus* stammt aus der *Obtusus*-Zone, wodurch allein seine Bestimmung schon unwahrscheinlich gemacht wird.

ε) Gruppe des Oxynoticeras oenotrium.

15. Oxynoticeras oenotrium Fuc.

1901. *Ox. oenotrium* Fucini Cetona, pag. 7, Taf. 1, Fig 2

1907. *Ox. oenotrium* Pompeckj, pag. 269. Nr. 11.

Abmessungen nach Fucini:

D = 46 *mm* h = 41% b = 19% n = 23%

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 15.

Skulptur: Die Rippen beginnen am Nabel ziemlich kräftig. Gelegentlich sind hier zwei vereinigt. Sie sind S-förmig gekrümmt und ziehen sich in der Externregion weit nach vorn. Die meisten, aber nicht alle spalten sich ungefahr in der Mitte der Flanken.

Lobenlinie: Taf. IX, Fig. 3.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. oenotrium* unterscheidet sich von allen ihm ähnlichen Formen aus der *Doris*-Gruppe durch die mehr zugeschärfte Externseite, durch die Nabelkante und durch den Externsattel, der höher als der erste Lateralsattel ist. Gegenüber *Ox. Victoris* und *rigidum* kommen dazu noch die gröberen und geschwungeneren Rippen. *Ox. angustatum* hat überhaupt eine viel schwächere Skulptur. Die beiden zuletzt genannten Arten zeigen außerdem einen wesentlich schmäleren Externlobus.

Verbreitung: Oberer Unterlias von Campiglia und des M. di Cetona (Italien).

Zur Literatur: Nach Fucini gehört ein Teil von De Stefanis *Ox. perilambanon* (aber nicht die abgebildeten Exemplare) hierher.

Die von Fucini gegebene Zahl für *h* scheint, nach seiner Figur zu urteilen, zu klein. Ich habe sie in meiner Umrißzeichnung etwas größer angenommen.

16. Oxynoticeras nov. spec.

1896. *Ox. n. f.* Parona, pag. 21, Taf. 2, Fig. 3.

Abmessungen nach Parona:

D = 36 *mm* h = 50% b = 25% n = 19%

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 16.

Skulptur: Kräftige, stark geschwungene Rippen, die sich ziemlich weit unten in 2 oder 3 Teile spalten.

Lobenlinie: Unbekannt.

Vergleichende Bemerkungen: Diese Art steht offenbar dem *Ox. oenotrium* sehr nahe, unterscheidet sich von ihm aber durch die etwas stumpfere Externseite und den Mangel einer Nabelkante, vielleicht auch durch die Art der Rippenspaltung. Von den schon bei der vorigen Art zum Vergleich herangezogenen *Ox. Victoris, Ox. rigidum* und *Ox. angustatum* trennt sich die Form von Saltrio durch ihre kräftigeren und geschwungeneren Rippen.

Verbreitung: Lias β von Saltrio in der Lombardei.

ε) Ungenügend bekannte Formen.

17. Oxynoticeras sulcatum Pia.

1914. *Ox. sulcatum* diese Arbeit pag. 25, Taf. III, Fig. 5.

Abmessungen nach einem Exemplar von der Mitterwand:

$D = 27{\cdot}3\ mm$ $h = 46\%$ $b = 30\%$ $n = 30\%$

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 17.

Skulptur: Auf dem letzten Gewindeteil des oben gemessenen Schalenexemplars sehr feine, S-förmig geschwungene, gegen den Kiel zu stark vorgezogene Streifen. Sehr merkwürdig ist die Skulptur der inneren Umgänge bis ungefähr 12 oder 13 *mm* Durchmesser. Sie besteht aus breiten Wülsten, die durch schmale, scharfe, gegen vorn etwas konvexe Furchen voneinander getrennt werden. Zahl derselben etwa 9 auf einem halben Umgange.

Lobenlinie: Taf. X, Fig. 11. Die Sutur war sehr schlecht zu sehen und liegt vielleicht schon etwas zu tief unter der Schale.

Ontogenetisches: Vgl. „Skulptur".

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. sulcatum* gehört zweifellos in die Sektion der *Amblygastrici*. Ein Vergleich mit den anderen Gliedern derselben ist aber momentan nicht durchführbar, da wir von diesen meist keine so kleinen Stücke, von der jetzt beschriebenen Art aber die spätere Entwicklung nicht kennen.

Verbreitung: Bisher nur Mitterwand bei Hallstatt, in den *Oxynotus*-Schichten.

18. Oxynoticeras Greenoughi Sow. spec.

1816. *Amm. Greenoughi* Sowerby, pag. 71, Taf. 132.
1852. *Amm. Greenoughi* p. p. Giebel, pag. 554.
(1867). *Amm. Greenoughi* Dumortier II, pag. 148.
? 1876. *Phylloc. Greenoughi* Tate & Blake, pag. 296.
1881. *Amalth. Greenoughi* Wright, pag. 384, Taf. 44.
1907. *Ox. Greenoughi* Pompeckj, pag. 263, Nr. 1.

Abmessungen nach Wright:

$D = 440\ mm$ $h = 41\%$ $b = ?$ $n = 34\%$

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 18. Die Abbildung bezieht sich auf ein sehr altes Exemplar.

Skulptur: Wulstförmige, durch breite Täler getrennte Rippen, die im hohen Alter sehr flach und undeutlich werden. An Wrights Figur zählt man:

auf dem letzten Umgang	16 Rippen,
„ „ vorletzten Umgang	18 Rippen,
„ „ drittletzten Umgang	16 Rippen.

Lobenlinie: Unbekannt.

Verbreitung: *Oxynotus*-Schichten von England und Frankreich.

Bemerkung: Schon Pompeckj hat auf die Mangelhaftigkeit unserer Kenntnis über diese Art hingewiesen. In der Tat wissen wir von dem am längsten beschriebenen Vertreter der Gattung *Oxynoticeras* so gut wie nichts. Es scheint mir nicht einmal zweifellos festgestellt, ob der betreffende Ammonit wirklich in das von uns studierte Genus gehört. Die schematische Andeutung der Lobenzeichnung auf Sowerbys Figur erinnert jedenfalls durchaus nicht an *Oxynoticeras*. Die beiden einzigen, mit einiger Sicherheit hieherzuziehenden Abbildungen stellen greisenhafte Exemplare mit zurückgebildeter Skulptur und ohne Kiel dar. Angesichts dieses bedauerlichen Zustandes ist natürlich auch den Angaben über die Verbreitung nur geringes Vertrauen entgegenzubringen.

b) Sektion Oxygastrici.

5) Gruppe des Oxynoticeras Soemanni.

19. Oxynosticeras Collenotii Orb. spec.

1842. *Amm. Collenotii* Orbigny, pag. 305, Taf. 95, Fig. 6—9

Abmessungen nach Orbigny:

D = 250 *mm* h = 45% b = 23% n = 30%

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 19.

Skulptur: Rippen auf den Flanken gerade, in der Externregion vorgebogen. Sie erlöschen vor Erreichung des Kieles. Eigentliche Spaltung scheint nicht vorzukommen, dagegen sollen öfter 2 Rippen an ihrem unteren Ende vereinigt sein.

Lobenlinie: Taf. XIII, Fig. 1.

Ontogenetisches: Die Schale wird schon bei mäßiger Größe („dans l'âge adulte") glatt.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. Collenotii* unterscheidet sich schon durch die Form seines Querschnittes, nämlich durch den weiten Nabel und die relativ breiten Umgänge, von den meisten Angehörigen der *Soemanni*-Gruppe. Viel Übereinstimmung im Habitus scheint *Ox. nov. spec.* Nr. 20 zu haben, doch ist die Lobenlinie der beiden, besonders durch das Verhalten der Auxiliaren, total verschieden. Eine oberflächliche Ähnlichkeit mag auch mit *Ox. oxynotum* bestehen, doch sind nicht nur die Sutur, sondern auch die Berippung bei etwas genauerem Zusehen ganz anders. Daß unsere Art mit Wrights *Arietites Collenoti* (= *Ox. Fowleri* und *Ox. tenellum*) nichts zu tun hat, ergibt sich schon aus der total verschiedenen Querschnittsform. Schwerer ist das Verhältnis zu *Ox. Cluniacense* zu beurteilen, wenn wir nur die Figuren Dumortiers berücksichtigen. Es scheint aber, daß diese Art kräftigere Rippen und einen deutlicher abgesetzten Kiel hat.

Verbreitung: Unterlias der Gegend von Semur.

Zur Literatur: Orbigny beschreibt die Schale seiner Art als „strié en long", meint damit aber der Figur 6 nach höchstwahrscheinlich Querstreifen, parallel den Rippen. Das von Orbiguy gemessene Exemplar scheint nicht unwesentlich weitnabeliger gewesen zu sein, als die abgebildeten, besonders Fig. 6 und 7.

20. Oxynoticeras nov. spec.

1879. *Amm. Simpsoni* Reynès, Taf. 49, Fig. 1—7.
1907. *Amm. Simpsoni* p. p. Pompeckj, pag. 226 und pag. 292, Nr. 41.

Querschnitt: Taf. VI. Fig. 20.

Skulptur: Auf der Schale doppelt S-förmig geschwungene Anwachsstreifen, die in unregelmäßigen Abständen etwas verstärkt zu sein scheinen. Der Steinkern dürfte glatt sein.

Lobenlinie: Taf. X, Fig. 8.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. nov. spec.* Nr. 20 ist von *Ox. nov. spec.* Nr. 38 durch die viel schwächere und anders gestaltete Skulptur, durch die ganz abweichende Lobenlinie und durch die langsamer zunehmende Windungshöhe in der allerauffallendsten Weise verschieden. Auf eine gewisse äußere Ähnlichkeit mit *Ox. Collenoti* wurde schon bei Besprechung der vorhergehenden Art hingewiesen. *Ox. Albion*, das eine recht ähnliche Sutur hat, unterscheidet sich leicht durch den viel engeren Nabel und wohl auch durch die Skulptur. *Ox. inornatum* ist weitaus schlanker; weitere beträchtliche Unterschiede ergeben sich, wenn es gelingt, die Lobenlinie sichtbar zu machen. Das echte *Ox. Simpsoni* unterscheidet sich von unserer Art durch mehrere Details in der Skulptur und Lobenlinie (vgl. pag. 55).

Verbreitung: Zone des *Arietites raricostatus*. Fundort der Originale unbekannt. Pompeckj zitiert diese Art auch aus den bayrischen Alpen (Adneter Kalk von Spitzstein bei Oberaudorf).

21. Oxynoticeras Albion Reyn. spec.

1879. *Amm. Albion* Reynès, Taf. 45, Fig. 21—24.
1907. *Ox. Albion* Pompeckj, pag. 270, Nr. 14.

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 21.

Skulptur: Zahlreiche, S-förmige, feine, ziemlich gleich starke Rippen, die auf den Flanken gegen einwärts in verschiedener Distanz vom Nabel allmählich erlöschen. Auf dem kleineren der Exemplare Reynès sind kaum Spuren einzelner Rippen abgebildet.

Lobenlinie: Taf. XI, Fig. 7.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. Albion* ist schon durch seine eigenartige Berippung gut charakterisiert. Außer durch diese unterscheidet es sich von *Ox. nov. spec.* Nr. 20 auch durch die geringere Nabelweite. *Ox. involutum* hat eine deutliche Nabelkante, einen breiteren Externlobus und Externsattel und eine ganz andere Art der Schalenverzierung. Dieser letztere Unterschied gilt auch für *Ox. lynx*, welches außerdem durch einen stumpferen Kiel mit auffallend lang anhaltender Zähnelung und durch sehr stark divergierende Äste des Externlobus ausgezeichnet ist. Fucini möchte unsere Art mit *Ox. lymense* zusammenziehen [1]), was schon von Pompeckj abgelehnt wurde. Die Unterschiede liegen in dem geschlossenen Nabel von Wrights Art und in der Lobenlinie, während die Skulptur wohl einigermaßen ähnlich sein dürfte.

Verbreitung: Zone des *Ariet. raricostatus*. Fundort unbekannt.

22. Oxynoticeras nov. spec.

1901. *Ox. numismale var. evoluta* Fucini Cetona, pag. 6, Taf. 1, Fig. 11.
1907. *Ox. numismale var. evoluta* Pompeckj, pag. 273, Nr. 19.

Abmessungen nach Fucini:

D = 66 *mm* h = 51% b = 15%? n = 16%

[1]) Fucini Cetona, pag. 6.

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 22.

Skulptur: Die Rippen beginnen ziemlich schwach am Nabelrand und ziehen hier, gegen vorn geneigt und in dieser Richtung ganz schwach konvex mit zunehmender Stärke bis zur Mitte der Flanken. Hier werden sie sehr schwach und dichotomieren dann in regelmäßiger Weise. Die Spaltrippen sind etwas starker gegen vorn geneigt als der obere Teil der Hauptrippen. Sie nehmen bis zum Kiel an Stärke zu, wodurch dieser deutlich gezähnelt wird.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig. 3.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. nov. spec.* Nr. 22 unterscheidet sich von *Ox. numismale*, wie schon Fucini hervorgehoben hat, durch die geringere Zahl von Spaltrippen, durch den weiteren Nabel und durch die Lobenlinie mit viel schmälerem Externsattel, breiteren Loben und weitaus weniger zahlreichen Auxiliarelementen. Ziemlich dieselben Unterschiede gelten auch gegenüber *Ox. involutum*, mit dem in der Form des Querschnittes eine auffallende Übereinstimmung besteht. *Ox. leptodiscus* hat bis auf den gerundeten Nabel eine ähnliche Querschnittform, aber eine ganz abweichende Skulptur und Lobenlinie.

Verbreitung: M. di Cetona, wahrscheinlich Lias β.

Zur Literatur: Ich halte es auf Grund alles Vorhergehenden für hinlänglich klar, daß diese Art nicht mit *Ox. numismale* zusammengezogen werden kann. Auch Pompeckj scheint dieser Meinung zu sein, da er die Form für sich anführt, allerdings ohne weitere Bemerkungen daran zu knüpfen.

23. Oxynoticeras lynx Orb. spec.

1842. *Amm. lynx* Orbigny, pag. 288, Taf. 87, Fig. 1—4.
1856. *Amm. lynx* p. p. Oppel, Juraformation, pag. 161, § 25, Nr. 22.
(1876.) *Amalth. lynx* Tate & Blake, pag. 292.
1907. *Ox. lynx* p. p. Pompeckj, pag. 283, Nr. 38.

Abmessungen nach Orbigny:

D = 65 *mm* h = 60% b = 23% n = 6%

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 23.

Skulptur: Schwache, wenig zahlreiche, zweimal S-förmig geschwungene Hauptrippen, zwischen die sich in der Externregion etwa dreimal soviel feine Nebenrippchen einschalten. Kiel gekörnt, zopfartig.

Lobenlinie: Taf. XI, Fig. 8.

Zur Ontogenie: Sehr kleine Exemplare (D = 4 *mm*) haben eine runde Externseite. Bei einem Durchmesser von 10 *mm* ist die Gestalt der erwachsenen Schale schon erreicht.

Vergleichende Bemerkungen: Wohlerhaltene, typische Exemplare dieser Art dürften wegen der eigentümlichen, bis in ungewöhnlich hohes Alter anhaltenden Kielskulptur kaum zu verwechseln sein. In der Form des Querschnittes besteht eine außerordentliche Übereinstimmung mit *Ox. numismale*. Auch die Lobenlinie ist in den Grundzügen recht ähnlich. Dagegen zeigen sich in der Skulptur, auch abgesehen vom Kiel, deutliche Unterschiede. Die Hauptrippen sind bei *Ox. lynx* viel mehr geschwungen und die ganze Verzierung verschwindet auf einem viel früheren Wachstumsstadium.

Verbreitung: Unterer Mittellias von Frankreich (bei St. Amand, Cher). Das Auftreten in Deutschland und auch das in England sind nicht sichergestellt.

Zur Literatur: Pompeckj hat *Ox. lynx* mit *Ox. involutum* zusammengezogen. Die Übereinstimmung scheint mir aber keine genügende zu sein. Der Querschnitt ist keineswegs ganz identisch,

denn die dickste Stelle liegt bei *Ox. lynx* wesentlich tiefer. Die Hauptrippen des *Ox. involutum* sind zahlreicher und nicht so exzessiv stark geschwungen. Der Externlobus ist kürzer. Die Beschreibung, die Pompeckj von kleineren Exemplaren von *Ox. involutum* gibt, paßt durchaus nicht vollständig auf Orbignys Figur. Die Externregion der letzteren erscheint keineswegs besonders „hoch und schneidend" und die Zähnelung des Kieles ist bis zum Ende, d. h. bis 68 *mm* Durchmesser, deutlich zu erkennen. Ich möchte es daher vorziehen, die beiden Formen vorläufig getrennt zu halten.

24. Oxynoticeras stenomphalum Pia.

1914 *Ox. stenomphalum* diese Arbeit, pag. 13, Taf. III, Fig. 1.

Abmessungen nach Adneter Exemplaren:

	mm	%	%	%
1.	D = 108·0	h = 62	b = 22	n = 0?
2.	D = 177·3	h = 57	b = 19	n = 5

Nr. 1 ist verdrückt, so daß sein Umriß elliptisch ist.

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 24.

Skulptur: Keine.

Lobenlinie: Taf. X, Fig. 6 *a*, *b*.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. stenomphalum* weist nur mit einer Art auffallende Ähnlichkeit auf, nämlich mit *Ox. Soemanni*. Die Unterschiede liegen in der Beschaffenheit der Nabelwand, die bei der hier besprochenen Art deutlicher von den Flanken getrennt ist, hauptsächlich aber in der Lobenlinie. Bei Dumortiers Art ist der Externsattel viel breiter als bei meiner und unsymmetrisch tief gespalten. Das Längenverhältnis zwischen Externlobus, erstem Lateralis und zweitem Lateralis ist bei den beiden Spezies gerade entgegengesetzt.

Verbreitung: Oberer Unterlias von Adnet.

25. Oxynoticeras Soemanni Dum. spec.

1867. *Amm. Soemanni* Dumortier II, pag. 154, Taf. 40, Fig. 2—4 (? Taf. 43, Fig. 1, 2).
? 1879. *Amm. Soemanni* Reynès, Taf. 45, Fig. 44—46.
1901. *Ox. Soemanni* Fucini Cetona, pag. 3, Taf. 1, Fig. 1.
1907. *Ox. Soemanni* Pompeckj, pag. 282, Nr. 36
1908. *Ox. Soemanni* Trauth Klippen, pag. 476, Taf. 16, Fig. 1.

Abmessungen:

a) Nach Dumortier:

	mm	%	%	%
1.	D = 58	h = 58	b = 17	n = 4

b) Nach Fucini:

2.	D = 69	h = 53	b = 18	n = 5

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 25.

Skulptur: Steinkerne sind glatt.

Lobenlinie: Taf. X, Fig. 4 *a*, *b*.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. Soemanni* zeigt große Ähnlichkeit mit *Ox. stenomphalum*. Die trennenden Unterschiede findet man bei der vorhergehenden Art aufgezählt.

Verbreitung: *Oxynotus*-Schichten der Rhônebucht, Calcari inferiori des M. di Cetona (Italien), Sinémurienkalk des Buochser Horns (Schweiz).

Zur Literatur: Ob Dumortiers großes Exemplar Taf. 43, Fig. 1 und 2 wirklich zur selben Art wie das kleine gehört, ist wohl nicht ganz sicher. Reynès Figuren sind, wenigstens teilweise, nach Dumortier kopiert. Das kleine Stück Fig. 44 und 45 weicht von der entsprechenden Abbildung Dumortiers ganz erheblich ab. Seine Zugehörigkeit erscheint daher zweifelhaft. Pompeckj vertritt die Meinung, daß das Individuum vom M. di Cetona wegen der Abweichungen in der Lobenlinie nicht bei *Ox. Soemanni* belassen werden kann. Wenn wir aber bedenken, daß die Sutur an keinem der französischen Exemplare einwandfrei zu sehen war und mancher Unterschied aus der Art der Darstellung entspringen könnte, wenn wir ferner die Variabilität der Lobenlinie anderer Arten in Betracht ziehen (vgl. pag. 98), dürfte es besser sein, Fucinis Bestimmung vorläufig aufrechtzuerhalten.

26. Oxynoticeras Gemmellaroi Pomp.

1884. *Amalth.* n. sp. indet Gemmellaro Rocche Rosse, pag. 45, Taf. 1, Fig 18 und 19.
1907. *Ox. Gemmellaroi* Pompeckj, pag. 283, Nr. 37.

Querschnitt: Ähnlich dem des *Ox. lynx* und *Ox. Soemanni*. Nabel eng.

Skulptur: Spuren von feinen Rippen?

Lobenlinie: Taf. X, Fig. 10.

Vergleichende Bemerkungen: G. Gemmellaro vergleicht diese Art mit *Ox. lynx*, *Ox. Soemanni* und *Ox. Coynarti*. Dazu kommt von später beschriebenen Arten noch *Ox. stenomphalum*. Die Unterschiede sind folgende: *Ox. lynx* hat bei gleicher Größe noch einen deutlichen Zopfkiel. *Ox. Coynarti* hat weniger gewölbte Flanken und einen etwas weiteren Nabel. Der Hauptunterschied gegenüber allen aufgezählten Formen liegt aber in der Lobenlinie, besonders in dem schmalen ersten Laterallobus, der alle anderen an Länge bedeutend übertrifft, und in der Gliederung des Externsattels, von dem gegen außen zwei Äste so stark abgetrennt sind, daß man fast von Adventivelementen sprechen könnte.

Verbreitung: Lias γ von Rocche Rosse, Sizilien.

27. Oxynoticeras nov. spec.

1901. *Ox. Lymense* Fucini Cetona, pag. 4, Taf. 1, Fig. 10.
1907. *Ox. sp.* Pompeckj, pag. 293, Nr. 42.

Abmessungen nach Fucini:

D = 63 *mm* h = 62% b = 16% n = 3%

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 26.

Skulptur: Es sind von ihr nur unregelmäßige, stark geneigte Fältchen in der Nähe des Kieles bekannt.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig. 7.

Vergleichende Bemerkungen: Diese Art übertrifft alle ihre Verwandten durch die exzessiv schlanke und schneidige Form der Umgänge. Von *Ox. lymense* unterscheidet sie sich außerdem auch durch die Lobenlinie, welche viel schmälere Sättel, besonders Externsättel aufweist und der die eigentümlichen, ballonartigen Auftreibungen einzelner Zacken fehlen. *Ox. Soemanni* und *stenomphalum* unterscheiden sich außer durch die Lobenlinie auch durch die Form des Querschnittes

mit gewölbteren Flanken und viel höherer Lage der dicksten Stelle von *Ox. nov. spec.* Nr. 27. *Ox. Coynarti* hat einen beträchtlich weiteren Nabel und viel breitere, niedrigere Suturelemente.

Verbreitung: Oberer Unterlias. M. di Cetona (Italien) und Lyme Regis (England).

Zur Literatur: Die von Fucini und Pompeckj angeführten Exemplare von Lyme Regis können nach ihren Angaben mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit hier belassen werden. Dagegen glaube ich durch die von mir gelieferte Darstellung hinlänglich klar gemacht zu haben, daß Hauers Figuren 4 und 5 auf Tafel 13 nicht, wie Pompeckj vermutet, zu der gegenwärtigen Art gehören können (vgl. unten pag. 49).

28. Oxynoticeras Coynarti Orb. spec.

1842. *Amm. Coynarti* Orbigny, pag. 290, Taf. 87, Fig. 5—7
1907. *Ox. Coynarti* Pompeckj, pag. 284, Nr. 39.

Abmessungen nach Orbigny:

D = 44 *mm* h = 53% b = 18% n = 10%

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 27.

Skulptur: Die Schale ist nach Orbignys Textangabe glatt, auf der Figur zeigt sie etwas unter der Mitte äußerst schwache Spuren breiter Falten.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig. 12.

Vergleichende Bemerkungen: Es gibt eine ganze Reihe von Formen, mit denen wir *Ox. Coynarti* in Vergleich zu ziehen haben. Die Unterschiede gegenüber *Ox. nov. spec.* Nr. 27 wurden schon bei dieser Art hervorgehoben. *Ox. lynx* ist durch die Skulptur des Kieles, die abweichende Nabelform und die mehr konvexen Flanken ausgezeichnet. Die Lobenlinie der beiden ist im Grundplan nicht unähnlich, ein Unterschied scheint in der verschiedenen Höhe des ersten Lateralsattels zu liegen. *Ox. inornatum* hat einen merklich weiteren Nabel und vor allem viel sanfter geneigte Nabelwände. Die Flanken sind mehr konvex, der Kiel ist deutlicher abgegrenzt. Dazu kommen noch Unterschiede in der Lobenlinie, wie die größere Länge des Externlobus etc. Mit *Ox. Soemanni* oder *Ox. stenomphalum* kann *Ox. Coynarti* wohl kaum verwechselt werden, da nicht nur die Sutur, sondern auch die Form des Querschnittes in vieler Hinsicht auffallende Unterschiede aufweist.

Verbreitung: Mittellias der Gegend von Saint-Amand (Cher), Frankreich.

29. Oxynoticeras scalpellum Pia.

?1886. *Ox. oxynotum* p. p. Geyer, pag. 233 (Anhang), Taf. 2, Fig. 16.
1914. *Ox. scalpellum* diese Arbeit, pag. 26, Taf. IV, Fig. 3.

Abmessungen nach Exemplaren vom Hierlatz:

	mm	%	%	%
1.	D = 13·0	h = 49	b = 26	n = 15
2.	D = 14·6	h = 52	b = 24	n = 10
3.	D = 19·1	h = 52	b = 26	n = 12
4.	D = 21·2	h = 54	b = 24	n = 11
5.	D = 24·1	h = 56	b = 20	n = 10
6.	D = 36·1	h = 56	b = 21	n = 9

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 28.

Skulptur: Der Steinkern und auch die Schale sind bis auf gelegentliche, ganz undeutliche Spuren breiter Falten im unteren Flankenabschnitt glatt.

Lobenlinie: Taf. IX, Fig. 8 *a*, *b*.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. scalpellum* unterscheidet sich von jungen Exemplaren des *Ox. lanceolatum* durch einen weiteren und von deutlichen Kanten begrenzten Nabel. Mit anderen Arten besteht infolge der eigentümlichen Form des Querschnittes keine Ähnlichkeit.

Verbreitung: Lias β des Hierlatz bei Hallstatt.

30. Oxynoticeras lanceolatum Pia.

1856. *Amm. oxynotus* p. p. Hauer, pag. 48, Taf. 13, Fig. 4, 5 (non 6—10).
1914. *Ox. lanceolatum* diese Arbeit, pag. 13, Taf. IV, Fig. 2.

Abmessungen nach Adneter Exemplaren:

	mm	%	%	%
1.	D = 53·7	h = 60	b = 23	n = 4?
2.	D = 251·3	h = 58	b = 19	n = 0

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 29.

Skulptur: Größere Stücke sind glatt. Kleine (D = zirka 5 *cm*) zeigen im unteren Teil der Flanken unregelmäßige und undeutliche, schwach gegen vorn geneigte und in demselben Sinn etwas konkave Falten.

Lobenlinie: Taf. X, Fig. 9 *a*—*c*.

Ontogenetisches: Vgl. auch „Skulptur". Wahrscheinlich ist der Nabel kleiner Stücke nicht vollständig geschlossen, wenn auch sehr eng. Die Flanken sind bei ihnen gleichmäßig konvex, die dickste Stelle liegt etwa in der Mitte. Einige ontogenetische Veränderungen der Lobenlinie ergeben sich aus einem Vergleich der beiden Figuren 9 *a* und 9 *b* auf Taf. X, die von demselben Individuum abgenommen sind. Außer der allgemeinen Zunahme der Zerschlitzung ist die Verbreiterung des äußeren Teiles des Siphonalsattels besonders deutlich.

Vergleichende Bemerkungen: Erwachsene Stücke unserer Art weisen so viele eigentümliche Charaktere, besonders in der Form des Querschnittes auf, daß eine Verwechslung mit irgend einer anderen Spezies wohl ausgeschlossen ist. Die Unterschiede gegenüber *Ox. scalpellum* wurden schon hervorgehoben (vgl. die vorige Art). Die Lobenlinie erinnert durch ihre ganze Anordnung und reiche Gliederung einigermaßen an *Ox. Oppeli*, das ja aber durch andere Merkmale unserer Art recht fernsteht.

Verbreitung: Oberer Unterlias von Adnet.

Zur Literatur: Schon Pompeckj hatte natürlich erkannt, daß Hauers oben zitierte Figuren nicht zu *Ox. oxynotum* gehören können. Die Abbildungen bei Hauer sind ziemlich gut, nur die innere Windung auf Fig. 5 erscheint etwas zu dick. Den Versuch Pompeckjs, Hauers Darstellung auf *Ox. nov. spec.* Nr. 27 zu beziehen, mußte ich schon oben ablehnen.

η) Gruppe des Oxynoticeras oxynotum.

31. Oxynoticeras oxynotum Quenst. spec.

1830. *Amm. maeandrus* Zieten, pag 12, Taf. 9, Fig. 6.
1846—49. *Amm. oxynotus* Quenstedt Cephalopoden, pag. 98, Taf. 5, Fig. 11.
1856. *Amm. oxynotus* Oppel Juraformation, pag. 85, § 14, Nr. 31.
1858. *Amm. oxynotus* Quenstedt Jura, pag. 102, Taf. 13, Fig. 6—8.

(1876). *Amalth. oxynotus* Tate und Blake, pag. 291.
1879. *Amm. oxynotus* Reynès, Taf. 46, Fig. 1—8 (von 9—12).
1881. *Amalth. oxynotus* Wright, pag. 387, Taf. 46, Fig. 4—6.
1885. *Amm. oxynotus* Quenstedt Ammoniten, pag. 175, Taf. 22, Fig. 28—34, 43, 47—49.
1885. *Amm. oxynotus compressus* ibid. Taf. 22, Fig. 37, 39.
1886. *Ox. oxynotum* Geyer, pag. 231, Taf. 2, Fig. 12—15; Taf. 4, Fig. 24 (non Taf 2, Fig. 16).
1894. *Amalth. oxynotus* p. p. Böse, pag. 744.
1899. *Ox. oxynotum* Hug, pag. 3, Taf. 10, Fig. 3—6.
1903—06. *Amm. cultellus* p. p. Pal. univ. 1, Nr. 25, T^1 (non T^2).
1907. *Ox. oxynotum* Pompeckj, pag. 217 und 280, Nr. 29 und 31.
1908. *Ox. oxynotum* Knapp.
?1909? *Ox. oxynotum* Trauth, Grestener Schichten, pag. 132.
1909. *Ox. oxynotum* Rosenberg, pag. 282.
1914. *Ox. oxynotum var. hierlatzica* diese Arbeit pag. 26.

Abmessungen:

a) Nach Wright:

	mm	%	%	%
1.	D = 90	h = 57	b = 20	n = 20

b) Nach Knapp:

2.	D = 2·65	h = 36	b = 52	n = 33
3.	D = 9·9	h = 40	b = 32	n = 33
4.	D = 16·2	h = 47	b = 24	n = 24
5.	D = 54·3	h = 53	b = 18	n = ?

c) Nach schwäbischen Exemplaren:

6.	D = 14·6	h = 49	b = 22	n = 22
7.	D = 16·0	h = 44	b = 29	n = 29
8.	D = 20·5	h = 46	b = 25	n = 26
9.	D = 35·3	h = 50	b = 20	n = 18
10.	D = 44·6	h = 53	b = 19	n = 14

d) Nach englischen Exemplaren:

11.	D = 38·2	h = 51	b = 19	n = 16
12.	D = 58·5	h = 51	b = 18	n = 16

e) Nach Geyer:

13.	D = 9	h = 46	b = 36	n = 23
14.	D = 12	h = 48	b = 27	n = 26
15.	D = 18	h = 53	b = 27	n = 27
16.	D = 18	h = 49	b = 26	n = 25
17.	D = 22	h = 41	b = 23	n = 32
18.	D = 25	h = 54	b = 20	n = 14
19.	D = 31	h = 47	b = 24	n = 17
20.	D = 39	h = 50	b = 21	n = 17
21.	D = 40	h = 52	b = 20	n = 14

mm	%	%	%
22. D = 45	h = 46	b = 24	n = 17
23. D = 65	h = 54	b = 21	n = 13
24. D = 74	h = 52	b = 14	n = 10
	f) Nach Rosenberg:		
25. D = 57	h = 52	b = 24	n = 21

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 30.

Skulptur: Die Nabelwand ist glatt. Auf den Flanken kräftige Falten, die sich oft schon ganz unten spalten. Ihr unterer Teil ist leicht gegen vorn konvex, dabei im ganzen mündungswärts geneigt. Dann biegen sie sich kräftig nach vorn, unmittelbar am Kiel aber nochmals etwas nach aufwärts. Am schwächsten sind die Rippen am Übergang der Flanken in die Externregion. Gegen den Kiel zu werden sie wieder stärker. Eine Spaltung in dieser Gegend kommt gelegentlich, aber nicht immer vor. Die Berippung ist sehr variabel. Zahl der Hauptrippen ungefähr 30 auf einem Umgang. Außerdem sind schwach S-förmige Anwachsstreifen vorhanden.

Lobenlinie: Taf. XI, Fig. 3*a*—*i*.

Ontogenie: Vgl. den allgemeinen Teil, pag. 101.

Vergleichende Bemerkungen: Das so vielfach mißdeutede *Ox. oxynotum* ist trotzdem eigentlich eine recht charakteristische Form und wer einmal eine größere Anzahl typischer Exemplare aus Schwaben oder England gesehen hat, wird es nicht leicht verwechseln. Es unterscheidet sich von *Ox. nov. spec.* Nr. 33 durch seine rascher an Höhe zunehmenden Umgänge und den durchschnittlich etwas engeren Nabel, außerdem durch die geschwungeneren und zahlreicheren Rippen, vielleicht auch durch manche Details der Lobenlinie. *Ox. inornatum* ist merklich schlanker und skulpturlos. Es sollte auch nicht ganz unberücksichtigt bleiben, daß diese beiden Arten häufig viel größere Dimensionen erreichen, als an *Ox. oxynotum* beobachtet werden. *Ox. Collenotii* ist durch seine Skulptur und Sutur von unserer Art bedeutend verschieden. Dagegen ist *Ox. polyphyllum* äußerst ähnlich und, wenn überhaupt, nur auf Grund der stärkeren Berippung abtrennbar.

Verbreitung: Lias β von Schwaben, England, Südbayern (Fleckenmergel), der Freiburger Alpen (Blumensteinallmend) und des Salzkammergutes (Hierlatzschichten des Hierlatz, der Mitterwand und der Kratzalpe).

Zur Literatur: Pompeckjs Durchsicht der Materialien aus den bayrischen Fleckenmergeln hat ergeben, daß nur wenige der von Böse zu *Ox. oxynotum* gestellten Stücke dem Typus wirklich entsprechen. Immerhin soll die Art an einigen Stellen als Seltenheit vorkommen. Pompeckj hat auch die Zugehörigkeit der Hierlatzammoniten zur schwäbischen Spezies stark in Zweifel gezogen. Ich habe im zweiten Hauptteil gegenwärtiger Arbeit die Gründe eingehend dargelegt, die mich bewegen, diese Form nur als Variation des echten *Ox. oxynotum* aufzufassen (vgl. pag. 27).

32. Oxynoticeras polyphyllum Simps spec.

1843. *Amm. polyphyllus* Simpson, pag. 39.
1912. *Ox. polyphyllum* Buckman, Nr. 8.

Abmessungen: Nicht genau bekannt. D = 95 *mm*.

Querschnitt: Nicht genau bekannt. Die dickste Stelle scheint wesentlich über der Mitte zu liegen. Die Nabelwand ist gerundet, der Kiel hoch und scharf, von deutlichen Konkavitäten begleitet.

7*

Skulptur: Kräftige, faltenartige Rippen, die scheinbar im unteren Teile der Flanken gelegentlich zu je 2 zusammenhängen, sonst aber keine Vermehrung gegen außen erfahren. Sie sind auf den beiden inneren Dritteln der Flanken leicht gegen vorn konvex und in derselben Richtung etwas geneigt, dann biegen sie sich ziemlich plötzlich stark vorwärts und halten bis an den Kiel deutlich an. Vielleicht sind die Rippen an der Umbiegungsstelle etwas abgeschwächt.

Lobenlinie: Taf. XI, Fig. 6 (nicht abgewickelt).

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. polyphyllum* steht zweifellos dem *Ox. oxynotum* äußerst nahe und es ist gewiß nicht ausgeschlossen, daß beide zusammen nur eine Art bilden. Die Form des Querschnittes, die Sutur und auch der Charakter der Skulptur sind dieselben. Die Berippung ist jedoch kräftiger, gröber und es fehlt die bei *Ox. oxynotum* häufige Teilung der Rippen an der Umbiegungsstelle.

Verbreitung: Zone des *Ox. oxynotum*, Robin Hoods Bay, England.

Zur Literatur: Buckman möchte Wrights *Ox. oxynotum*, Taf. 46, Fig. 4 und 5 (non 6) hierherziehen. In der Tat scheint es sich um eine Art Übergangsform zu handeln, die ich aber in Übereinstimmung mit Pompeckj lieber bei Quenstedts Art belasse. Übrigens dürfte es nicht möglich sein, Wrights Figuren auf verschiedene Arten zu verteilen, da sie aller Wahrscheinlichkeit nach von demselben Exemplar herrühren.

33. Oxynoticeras nov. spec.

1867. *Amm. oxynotus* Dumortier II., pag. 143, Taf. 33, Fig. 1–5.
1907. *Ox. oxynotum* (*Dum.*) Pompeckj, pag. 223 und 280, Nr. 30.

Abmessungen nach Dumortier:

	mm	%	%	%
1.	D = 20	h = 45	b = 25	n = 28
2.	D = 71	h = 45	b = 17	n = 18
3.	D = 86	h = 46	b = 17	n = 19
4.	D = 185	h = 47	b = 20	n = 23
5.	D = 220	h = 45	b = 12	n = 20
6.	D = 330	h = 44	b = 23	n = 21

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 31. Es wurde ein Exemplar mit besonders langsam zunehmenden Windungen zur Darstellung gebracht.

Skulptur: 12 bis 20 Hauptrippen, die etwas nach vorn geneigt sind, im zweiten Drittel der Flankenhöhe sehr undeutlich werden, sich am Ende desselben scharf nach vorn biegen und dabei in 2 oder 3 Spaltrippen teilen. Bei weitnabeligen Stücken sieht man auf der Nabelwand gelegentlich viele feine Falten. Der Kiel zeigt sehr langgestreckte, flache Ausbiegungen, auf denen je 8 bis 11 feine Zähnchen stehen.

Lobenlinie: Taf. XI, Fig. 1.

Ontogenetisches: In der Jugend ist die Schale aufgebläht, doch sieht man schon bei 7 *mm* Durchmesser 10 bis 12 kräftige Falten. Bei 20 *mm* Durchmesser ist der Kiel niedrig und von den Flanken scharf abgesetzt. Im Alter verschwinden zuerst die Rippen (D = 125 *mm*), dann rundet sich die Externseite (D = 160 *mm*) und die Umgänge verlieren etwas ihre schlanke Form.

Vergleichende Bemerkungen: Die hauptsächlichen Unterschiede dieser Art gegenüber *Ox. oxynotum* wurden schon bei dessen Besprechung angeführt. Sonst kenne ich keine Form,

die mit *Ox. nov. spec.* Nr. 33 verwechselt werden könnte. *Ox. inornatum* ist durch den Mangel einer Skulptur und durch die höhere und schmälere Form der Münduug wohl schon sehr auffallend von ihm verschieden.

Verbreitung: Mittlerer Liaß β der Rhônebucht.

Bemerkung: Die Selbständigkeit dieser Form gegenüber *Ox. oxynotum* ist vielleicht nicht ganz sicher. Da aber einige konstante Unterschiede tatsächlich vorhanden siud, ist es vorläufig wohl besser, die beiden im Anschluß an Pompeckj getrennt zu halten (vgl. auch pag. 29).

34. Oxynoticeras inornatum Pia.

1914. *Ox. inornatum* diese Arbeit pag. 14, Taf. II, Fig. 4.

Abmessungen nach Adneter Exemplaren:

	mm	%	%	%
1.	D = 80·7	h = 50	b = 15	n = 15
2.	D = 108·5	h = 51	b = 17	n = 16
3.	D = 156·3	h = 50	b = 16	n = 17
4.	D = 195·1	h = 49	b = 16	n = 16

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 32.

Skulptur: Steinkerne der oben angegebenen Größen sind vollständig glatt.

Lobenlinie: Taf. XI, Fig. 5 *a—c*.

Zur Ontogenie: Bei kleinen Exemplaren ist die Nabelwand etwas steiler, erst bei größeren entwickelt sich der charakteristische seichte Nabel ganz deutlich.

Vergleichende Bemerkungen (siehe auch pag. 29): *Ox. inornatum* unterscheidet sich von *Ox. oxynotum* hauptsächlich durch den Mangel einer Skulptur. Dasselbe Merkmal und außerdem die Verschiedenheit der Proportionen dienen auch zur Trennung von *Ox. nov. spec.* Nr. 33. Einige Ähnlichkeit zeigt unsere Art mit *Ox. nov. spec.* Nr. 20. Dieses ist aber merklich dicker, hat einen weniger scharfen Kiel uud vor allem eine ganz verschiedene Lobenlinie. Durch die letztere und durch den vollständigeu Mangel einer Verzierung des Steinkernes unterscheidet man unsere Art von *Ox. Simpsoni.*

Verbreitung: Oberer Unterlias von Adnet.

35. Oxynoticeras Reynesi Pomp.

1879. *Amm. oxynotus* p. p. Reynès, Taf. 46, Fig. 10—12 (? 9).
1907. *Ox. Reynesi* Pompeckj, pag. 282, Nr. 34.

Querschnitt: Nicht genau bekannt. Die Externseite ist scharf, die dickste Stelle scheint nicht viel unter der Mitte zu liegen. Nabelrand kantig, Nabel ziemlich eng (zirka 10%).

Skulptur: Feine, sehr auffalleud zweimal S-förmig geschwungene Rippchen, die im höheren Alter zu verschwinden scheinen.

Lobenlinie: Taf. XI, Fig. 2.

Vergleicheude Bemerkungen: Unsere Art unterscheidet sich von *Ox. oxynotum* durch den engeren Nabel, die gleichmäßiger geschwungenen Rippeu und die Sutur mit eigentümlich plumpen, breiten Loben. Die stark gekrümmten Rippen und die Lobenlinie sowie der etwas weitere Nabel trenneu *Ox. Reynesi* auch von *Ox. Lymense.*

Verbreitung: Zoue des *Ariet. raricostatus.* Lokalität uubekannt.

Zur Literatur: Pompeckj hat auch Reynès Fig. 9 zu seiner neuen Art gezogen. Diese zeigt jedoch einen noch engeren Nabel und kräftigere, aber weniger geschwungene Rippen. Ihre Zugehörigkeit zu *Ox. Reynesi* ist mir deshalb unwahrscheinlich. Als bezeichnend für unsere Art sieht der Autor derselben unter anderem die tiefe, mediane Zweiteilung des Externsattels an. Da diese auf Fig. 11 jedoch nicht zu sehen ist, dürfte sie wohl nicht konstant sein. Die Selbständigkeit der Spezies scheint mir dadurch aber nicht gefährdet.

36. Oxynoticeras Lymense Wright spec.

1881. *Amalth. Lymensis* Wright, pag. 391, Taf. 46, Fig. 1—3; Taf. 47, Fig. 1—3 (? Taf. 48, Fig. 1, 2).
1907. *Ox. Lymense* Pompeckj, pag. 281, Nr. 33.

Abmessungen nach Wright:

D = 105 *mm* h = 62% b = 20% n = 0

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 33.

Skulptur: 50—60 Rippen, die in verschiedener Höhe über dem Nabel beginnen, sich aber nie teilen, im unteren Abschnitt der Flanken fast radial verlaufen, dann in einer ungemein gleichmäßigen Kurve nach vorn schwenken.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig. 1.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. Lymense* unterscheidet sich von *Ox. oxynotum* nicht nur durch den geschlossenen Nabel, sondern auch durch die Lobenlinie und die gleichmäßig geschwungenen Rippen. Mehr Ähnlichkeit hat es mit *Ox. Reynesi* (vgl. die vorige Art). Von *Ox. nov. spec.* Nr. 27 wird es durch die breitblättrigen Sattelendigungen und durch viele andere Details der Lobenlinie sowie durch den vollständig geschlossenen Nabel getrennt.

Verbreitung: *Oxynotus*-Zone der Gegend von Lyme und Charmouth (England).

Zur Literatur: Wrights Beschreibung bezieht sich nur auf das Taf. 46 abgebildete Exemplar. Dasjenige auf Taf. 47 zeigt zwar untergeordnete Verschiedenheiten, die das Maß individueller Schwankungen aber jedenfalls nicht überschreiten. Dagegen läßt sich nicht entscheiden, ob die „highly ribbed variety" auf Taf. 48 wirklich zu der eben betrachteten Art gehört, da Wright sie im Text nicht erwähnt und auch keine Lobenlinie abbildet.

37. Oxynoticeras Simpsoni Simps. spec.

1843. *Amm. Simpsoni* Simpson, pag. 37.
1912. *Aetomoc. Simpsoni* Buckman, Nr. 66.

Dimensionen: Nicht genau bekannt.

D = 150 *mm* h = ungefähr $1/2$ D.

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 34. Mehrere Details meiner Zeichnung sind wegen der Unzulänglichkeit der mir vorliegenden Angaben etwas unsicher.

Skulptur: Äußerst undeutliche Falten, die im unteren Teil der Flanken ungefähr radial verlaufen, außen sehr lebhaft nach vorn umbiegen.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig. 11.

Zur Ontogenie: Die Rippen werden mit dem Alter immer undeutlicher.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. Simpsoni* scheint mehrfach mißdeutet worden zu sein, was bei dem Mangel einer Abbildung des Originals und der ziemlich indifferenten Gestalt des ganzen Ammoniten sehr begreiflich ist. Die von Wright hierhergestellte Form (*Ox. nov. spec.*

Nr. 38) unterscheidet sich von dem Original, wie es Buckmau abbildet, durch deutlichere, gegen außen gespaltene Rippen uud eine mehr vereinfachte Sutur. Reynès Exemplare zeigen eine auffallende konkave Ausbiegung der Falten und Anwachsstreifen im unteren Teil der Flanken. Besonders wichtig dürfte aber die Auxiliarregiou der Sutur sein, die bei *Ox. nov. spec.* Nr. 20 herabgezogeu, bei dem echten *Ox. Simpsoni* aber stark gehoben ist. *Ox. inornatum* ist vollständig skulpturlos und hat eine wesentlich andere Lobenlinie als *Ox. Simpsoni*. *Ox. stenomphalum* ist weitaus engnabeliger, unskulpturiert und hat auch eine ganz andere Sutur.

Verbreitung: Zone des *Ox. oxynotum*, Robin Hood's Bay, Eugland.

Zur Literatur: Buckman stellt unsere Art zu *Aetomoceras*. Ich kann die Richtigkeit dieser Ansicht nicht ausschließen; beweisen ließe sie sich wohl nur durch eine genaue Untersuchnug der Ontogenie. Bis jetzt wurden zwingende Gründe für sie nicht beigebracht und eine Durchsicht der vorliegenden Arbeit dürfte wohl zeigen, daß die Art im Gegeusatz zu Buckmans Meinung sich recht gut an zweifellose Oxynoticeren auschließt. Man vergleiche etwa *Ox. inornatum*, das eine relativ beträchtliche Nabelweite mit vollständiger Skulpturlosigkeit verbindet. Ich habe deshalb *Amm. Simpsoni* hier angeführt, was sich schon der Vollständigkeit halber empfahl.

38. Oxynoticeras nov. spec.

1881. *Amalth. Simpsoni* Wright, pag. 392, Taf. 47, Fig. 4, 5 (?6, 7).

1907. *Ox. Simpsoni* Pompeckj, pag. 227 und pag. 282, Nr. 35.

Abmessungen nach Wright:

	mm	%
1.	D = 100	h = 50
2.	D = 40	h = 50

Querschnitt: Der Nabelrand ist gerundet, der mittlere Teil der Flanken abgeflacht, das äußerste Drittel konkav. Kiel schneidend.

Skulptur: Auf den Flanken ungefähr radial gestellte, breitwellige Falten, die sich in der Marginalgegend in feinere, zahlreichere uud gegen vorn geneigte Rippcheu auflösen.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig 9.

Vergleichende Bemerkuugeu: *Ox. nov. spec.* Nr. 38 ist dem *Ox. oxynotum*, besonders aber durch die gröbere Berippung dem *Ox. nov. spec.* Nr. 33 sehr ähnlich. Es unterscheidet sich von beiden durch die außerordentlich reduzierte, wenig zerschlitzte Lobenlinie. Mit den anderen, ebenfalls als *Ox. Simpsoni* beschriebeneu Formen scheint es nicht spezifisch übereinzustimmen. Reynès Stück (= *Ox. nov. spec.* Nr. 20) ist kaum merklich skulpturiert und hat eine viel mehr gegliederte Sutur. Das vou Tate uud Blake abgebildete Individuum ist ebenfalls uuberippt. Das echte *Ox. Simpsoni* endlich hat weit undeutlichere Rippen, au deuen eiue Spaltuug bisher nicht bekanut ist nud eine weniger reduzierte Lobeulinie.

Verbreitung: *Oxynotus*-Schichten, Robin Hood's Bay (Yorkshire).

Zur Literatur: Das kleinere der von Wright abgebildeten Exemplare (= Nr. 2 der Maßtabelle) hat, wie Pompeckj bemerkt hat, eine außerordentliche Ähnlichkeit mit *Ox. oxynotum*. Da die Sutur nicht bekannt ist, läßt sich nicht entscheiden, ob es nicht wirklich zu Quenstedts Art gehört.

39. Oxynoticeras leptodiscus Behr.

1891. *Ox. leptodiscus* Behrendsen, pag. 380, Taf. 22, Fig. 8.
1907. *Ox. leptodiscus* Pompeckj, pag. 302, Nr. 50.

Dimensionen nach Behrendsen

D = 25 *mm* h = 50% b = 16% n = 20%

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 35.

Skulptur: Rippen in der Nähe des Nabels sehr undeutlich. Sie verlaufen bis in die Mitte der Flanken radial, dann biegen sie etwas nach rückwärts und hierauf gegen vorn. Wahrscheinlich sind auch schwache Schaltrippen vorhanden. Zahl der Hauptrippen zirka 30 auf einem Umgang (?).

Lobenlinie: Ungenügend bekannt. Externlobus mit sehr stark divergierenden Ästen, erster Seitenlobus breit, zweiter klein. Mehrere deutlich ansteigende Auxiliarloben. Externsattel tief zweiteilig.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. leptodiscus* ist nur ungenügend bekannt. Es scheint sich von verwandten Formen durch die Gestalt des Querschnittes mit flachen, parallelen Flanken und ohne konkave Einsenkung unterhalb des Kieles und durch die grobe Berippung zu unterscheiden.

Verbreitung: Sinemurien von Portezuelo ancho in Argentinien.

δ) Gruppe des Oxynoticeras Oppeli.

40. Oxynoticeras involutum Pomp.

1856. *Amm. oxynotus numismalis* Quenstedt Jura, pag. 119, Taf. 14, Fig. 1.
1883—86. *Amm. oxynotus numismalis* Quenstedt Ammoniten, pag. 290, Taf. 37, Fig. 1, 2.
1891. *Ox. Oppeli* p. p. Futterer, pag. 292, Taf. 8, Fig. 1.
1907. *Ox. Lynx* p. p. Pompeckj, pag. 283, Nr. 38.

Abmessungen: Unbekannt, da sich Futterers Angaben offenbar nicht auf das abgebildete Stück beziehen.

Querschnitt: Taf. VI, Fig. 36.

Skulptur: Die Hauptrippen, die fein und zahlreich sind, verlaufen schwach geschwungen bis zu der stumpfen Kante auf den Flanken. Hier teilen sie sich und biegen sich stark nach vorn.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig. 5.

Ontogenetisches: Nach Pompeckj zeigen kleine Exemplare (D < 11 *mm*) eine breite und niedrige Externregion mit einem wenig vorspringenden Kiel, der durch Depressionen begrenzt ist. Später verschwinden die letzteren, der Rücken wird hoch und scharf (D = 40 *mm*). Bis zu dieser Größe erkennt man auch eine deutliche Zähnung des Kieles. Bei mehr als 100 *mm* Durchmesser wird die Externregion wieder stumpf und breiter.

Vergleichende Bemerkungen: Futterer hat *Ox. numismale, Ox. Oppeli* und *Ox. involutum* als eine einzige Spezies betrachtet. Die bei verschiedenen Autoren abgebildeten Exemplare dieser Arten unterscheiden sich allerdings, besonders im Querschnitt, bedeutend voneinander. (Vgl. Taf. VI, Fig. 36 und Taf. VII, Fig. 1, 2.) So scheint bei *Ox. numismale* die breiteste Stelle viel tiefer zu liegen, bei *Ox. Oppeli* die Externregion viel stumpfer zu sein als bei unserer Art. Wir müssen die drei Formen also wohl, wie Pompeckj es getan hat, getrennt betrachten.

Es handelt sich aber zweifellos um recht variable Typen, die außerdem während der Ontogenie sehr starke Veränderungen erleiden. Überraschungen würden mir beim genauen Studium eines reichen Materials deshalb nicht ganz ausgeschlossen scheinen. Auch die Unterschiede in der Lobenlinie sind nicht gar zu wichtig und müßten in bezug auf ihre Konstanz erst nachgeprüft werden. Über das Verhältnis des *Ox. involutum* zu *Ox. lynx* vgl. die Beschreibung der letzteren Art pag. 45.

Verbreitung: Zone der *Uptonia Jamesoni* von Oestringen unweit Heidelberg. Wahrscheinlich auch sonst im süddeutschen unteren Lias γ.

Zur Literatur: Bezüglich der Deutung der in der Synonymik angeführten Quenstedt'schen Figuren habe ich mich vollständig an Pompeckj angeschlossen, der auf Grund eines eingehenden Studiums der Originale jedenfalls ein wertvolleres Urteil über diese Frage hatte, als sich aus der Betrachtung der Abbildungen gewinnen läßt. Ganz klar scheint sich freilich auch dieser Autor über manche Punkte nicht gewesen zu sein, denn er führt die Abbildungen Quenstedts Taf. 37, Fig. 5 und 6, sowohl bei *Ox. lynx* = *Ox. involutum* als auch bei *Ox. numismale* an, wenn es sich dabei nicht etwa nur um einen Druckfehler handelt.

41. Oxynoticeras numismale Quenst. spec.

1853. *Amm. oxynotus numismalis* Oppel, mittl. Lias, pag. 46, Taf. 2, Fig. 10.
1883—85. *Amm. oxynotus numismalis* p. p. Quenstedt, Ammoniten, pag. 190, Taf. 37, Fig. 4—7.
1891. *Ox. cf. Buriguieri* Futterer, pag. 291.
1907. *Ox. numismale* Pompeckj, pag. 271, Nr. 17.
1907. *Ox. cf. Buriguieri (Fatt.)* Pompeckj, pag. 271, Nr. 16 und pag. 335.
1913. *Ox. lynx. var.?* Vadász, Kleinasien, pag. 76, Taf. 4, Fig. 1.
1913. *Ox. numismale* Pia, Kleinasien, pag. 339, Taf. 14, Fig. 3.

Abmessungen:

a) Nach Pia:

	mm	%	%	%
1.	D = 36·1	h = 56	b = 24	n = 7
2.	D = 60·0	h = 59	b = 24	n = 5

b) Nach Vadász:

3.	D = 76·0	h = 59	b = 23	n = 5

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 1.

Skulptur: Sie scheint recht variabel zu sein. Auf den Flanken sieht man feinere oder gröbere Rippen oder Rippenbündel, die gegen vorn etwas konvex sind. Am Übergang in die Externseite zeigt die Skulptur einen ziemlich deutlichen Knick und es stellen sich zahlreiche, stark gegen vorn gerichtete feine Rippchen ein, die bald als Spaltrippen, bald als Schaltrippen erscheinen.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig. 2*a—c*.

Ontogenetisches: Nach Pompeckj haben junge Exemplare nur ganz ausnahmsweise einen gekörnelten Kiel. Große Stücke bekommen eine gerundete Externseite.

Vergleichende Bemerkungen: Siehe vor allem das bei der vorhergehenden Art Gesagte. Im Querschnitt erinnert *Ox. numismale* sehr an *Ox. lynx*. Es unterscheidet sich von ihm durch Details in der Skulptur. Die Schale wird erst viel später glatt. Eine Körnelung des Kieles tritt überhaupt nur selten auf und verschwindet viel früher als bei der französischen Art.

Verbreitung: Zone der *Uptonia Jamesoni*, Schwaben und Kleinasien.

Zur Literatur: Pompeckj unterscheidet nach der Skulptur und Lobenlinie 3 Typen des *Ox. numismale*, von denen er zweifelt, ob sie nicht verschiedene Arten bilden. Soviel ich auch meinem kleinasiatischen Material entnehmen konnte, sind seine Typen α und β jedoch nicht scharf getrennt und dürften jedenfalls nur eine einzige Spezies bilden. Dagegen könnte das Exemplar γ wohl zu einer besonderen, vielleicht dem *Ox. oenotrium* nahestehenden Art gehören.

Die Zurechnung des *Ox. cf. Buvignieri Futt.* zu *Ox. numismale* geschieht auf Grund der Angabe Pompeckjs, der das Original untersucht hat.

Das sehr schlecht erhaltene kleinasiatische Stück, das Vadász in die Nähe des *Ox. lynx* stellt, scheint mir in Anbetracht der Abmessungen, der Lobenlinie und des Vorkommens fast sicher mit den wesentlich besseren Individuen von Ak Dagh identisch, die ich als *Ox. numismale* beschrieben habe.

42. Oxynoticeras Oppeli Schlönb. spec.

1863. *Amm. Oppeli* Schlönbach, Eisenstein, pag. 515, Taf. 12, Fig. 2.
1865. *Amm. Oppeli* Schlönbach, jurass. Ammoniten, pag. 161, Taf. 26, Fig. 5, 6.
1871. *Amm. Oppeli* Brauns, pag. 229.
(1876). *Amalth. Oppeli* Tate & Blake, pag. 293.
1907. *Ox. Oppeli* Pompeckj, pag. 273, Nr. 18.

Dimensionen: Die Art wird sehr groß, denn ein Exemplar von 524 *mm* Durchmesser zeigte noch keine Spur der Wohnkammer. Maßangaben über die Proportionen der Schale sind in der Literatur leider nicht vorhanden.

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 2. Die Kante in der Mitte der Flanken ist bald mehr, bald weniger zu sehen.

Skulptur: Auf der Externseite sieht man etwa 80 bis 90 gleich starke, gegen vorn geneigte Rippen. Jede zweite, dritte oder vierte von ihnen zieht mit größerer Stärke und in fast radialer Richtung bis zum Nabel, die anderen werden auf den Flanken sehr schwach oder erlöschen vollständig.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig. 8 *a*, *b*.

Ontogenetisches: In der Jugend ist ein deutlich abgesetzter Kiel vorhanden. Später tritt an seine Stelle eine stumpfe Kante, schließlich wird die Externseite ganz rund. Die Rippen verschwinden bei einer individuell stark wechselnden Größe (135 bis 250 *mm* Durchmesser). Noch später entwickeln sich wellenförmige Falten auf der Schale.

Vergleichende Bemerkungen: Siehe denselben Abschnitt in der Besprechung von *Ox. involutum* pag. 56. Den von Dumortier als *Amm. Oppeli* beschriebenen Cephalopoden habe ich abgetrennt. Die Gründe dafür findet man bei der nächsten Art. Eine gewisse Ähnlichkeit mit *Ox. Oppeli* zeigt auch *Ox. nov. spec.* Nr. 45. Der auffallendste Unterschied liegt wohl in der Lobenlinie, die nicht nur viel einfacher, sondern auch in der ganzen Anlage und im Längenverhältnis der Elemente total verschieden ist.

Verbreitung: Das Hauptlager dieser Art ist zweifellos die Zone der *Uptonia Jamesoni*. In England wird sie mehrfach auch aus der *Oxynotus*-Zone angeführt, doch sind alle diese Angaben gewichtigen Zweifeln unterworfen. Nach Brauns geht sie in Norddeutschland in die Schichten des *Amm. centaurus* (= Zone des *Phyloc. ibex*) hinauf. Nord- und Süddeutschland, England (?).

Zur Literatur: Nach Schlönbachs späterer Angabe ist die Lobenzeichnung in seiner ersten Arbeit unrichtig, weshalb ich sie nicht berücksichtigt habe.

43. Oxynoticeras nov. spec.

1867. *Amm. Oppeli* Dumortier II, pag. 125, Taf. 35, Fig. 1, 2; Taf. 36, Fig. 1, 2.
1869. *Amm. Oppeli* Dumortier III, pag. 79.

Abmessungen nach Dumortier:

mm	%	%	%
1. D = 111	h = 57	b = 29	n = 4·5
2. D = 154	h = 58	b = 24	n = 5
3. D = 193	h = 57	b = 22	n = 3·5

Querschnitt: Taf VII, Fig. 3.

Skulptur: Schwache, sichelförmige, in Bündeln angeordnete Streifen, die sich in der Marginalregion kräftig nach vorn wenden und hier ihre größte Stärke erreichen.

Lobenlinie: Nur unvollständig bekannt. Taf. X, Fig. 12.

Ontogenie: Der Kiel ist bis etwa 11 *cm* Durchmesser deutlich, dann verschwindet er nach der Angabe des Textes. Demgegenüber ist jedoch auffallend, daß er auf Taf. 36, Fig. 2 (3/4 nat. Gr.) bei einem Durchmesser von 15 *cm* noch sehr deutlich eingezeichnet ist. Der Querschnitt der Umgange wird scheinbar mit dem Alter immer schlanker.

Vergleichende Bemerkungen: Das Verhältnis dieser Art zu *Ox. Oppeli* laßt sich momentan nicht sicher bestimmen. Schon von Pompeckj wurde ihre Identität bezweifelt[1]). Die hauptsächlichen Unterschiede scheinen folgende zu sein: Der Kiel von *Ox. nov. spec.* Nr. 43 ist bei mittlerem Durchmesser weit deutlicher abgesetzt als der von *Ox. Oppeli.* Die größte Breite der Umgänge liegt, nach den Figuren zu urteilen, tiefer. Eine Kante in der Mitte der Flanken wurde nie beobachtet. Die Skulptur scheint noch schwächer als bei der norddeutschen Art zu sein. Die Auxiliarregion der Sutur scheint sich nicht in jener auffallenden Weise gegen den Nabel zu zu senken. Es dürfte gegenwärtig vorsichtiger sein, die beiden Formen getrennt zu halten.

Die jetzt besprochene Art scheint noch mehr als das echte *Ox. Oppeli* Ähnlichkeit mit *Ox. nov. spec.* Nr. 45 aufzuweisen. Die Unterschiede liegen in der verschiedenen Gestalt der Sutur, besonders der Hauptloben und in der Form des Querschnittes. Reynès Fig. 5 zeigt bei mittlerer Größe eine mehr gleichmäßig zugeschärfte Externseite, nicht den deutlich abgesetzten, stumpfen Kiel auf einem breit gewölbten Rücken wie *Ox. nov. spec.* Nr. 43. Auch die Lage der dicksten Stelle scheint etwas verschieden zu sein.

Verbreitung: Rhônebucht. Oberster Lias β oder unterster γ. Diese beiden Niveaus sind lithologisch nicht zu trennen. Dumortier stellt sein Stück nur auf Grund der Bestimmung als *Ox. Oppeli* in den Mittellias.

44. Oxynoticeras Buvignieri Orb. spec.

1842. *Amm. Buvignieri* Orbigny, pag. 261, Taf. 74.
1856. *Amm. Buvignieri* Oppel, Juraformation, pag 86, § 14, Nr. 32
1907. *Ox. Buvignieri* p. p. Pompeckj, pag. 270, Nr. 15.

Abmessungen nach Orbigny:

D = 200 *mm* h = 58% b = 21% n = 4%

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 4.

[1]) Pompeckj, pag. 273.

8*

Skulptur: Die Schale trägt keine Rippen, sondern nur kaum merkliche, in der Nahe der Exteruseite etwas deutlichere Anwachsstreifen.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig. 10.

Vergleichende Bemerkungen: Ich habe von *Ox. Buvignieri* die durch Dumortier, Reynès und Wright mit ihm identifizierten Formen auf Grund zahlreicher Unterschiede im Querschnitt, der Skulptur und der Lobenlinie abgetrennt. Vgl. hierüber die beiden folgenden Arten. In der Gestalt der Windungen weist *Ox. Buvignieri* eine recht große Ähnlichkeit mit der Schlotheim'schen Abbildung des *Ox. Oppeli* aus dem Jahre 1863 auf. Die Unterschiede in der Lobenlinie und im Querschnitt (Lage der dicksten Stelle) wurden schon von dem genannten Autor auseinandergesetzt.

Verbreitung: Bisher nur in Frankreich (Dép. Meuse). im obersten Unterlias oder untersten Mittellias.

Zur Literatur: Nach Orbigny wäre sein Originalexemplar aus dem Mittellias. Dieser Angabe wurde von Oppel widersprochen, doch sagt mir eine mehrfache Erfahrung, daß solche Bemerkungen Oppels nicht immer sehr verläßlich sind.

45. Oxynoticeras nov. spec.

1867. *Amm. Buvignieri* Dumortier II, pag. 147, Taf. 34, Fig. 1, 2.
1879. *Amm. Buvignieri* Reynès, Taf. 48, Fig. 1—6.
1907. *Ox. Buvignieri* p. p. Pompeckj, pag. 270, Nr. 15.

Abmessungen nach Dumortier:

D = 126 *mm* h = 58% b = 28% n = 5%

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 5.

Skulptur: Ziemlich undeutliche, S förmig geschwungene Rippen oder besser Streifenbündel, die etwas unregelmäßig gestellt sind und auf dem Steinkern deutlicher als auf der Schale hervortreten. Schalt- oder Spaltrippen sind nicht zu sehen.

Lobenlinie: Taf. X. Fig. 13

Zur Ontogenie: Wenn Reynès kleines Exemplar richtig gedeutet ist, trägt diese Art in der Jugend wenige, teilweise gespaltene Rippen und einen deutlich abgesetzten, stumpfen und niedrigen Kiel.

Vergleichende Bemerkungen: Unsere Art unterscheidet sich von dem echten *Ox. Buvignieri* durch ihre deutlichere Skulptur, durch die besonders im höheren Alter beträchtlich breiteren Umgänge und durch die Lobenlinie mit plumperen, weniger gegliederten Sätteln. Das gleich zu beschreibende *Ox. nov. spec.* Nr. 46 zeigt einen auffallend verschiedenen Querschnitt und eine — besonders durch das Längenverhältnis der Loben — total verschiedene Sutur. Bei *Ox. Oppeli* liegt die dickste Stelle höher; die Lobenlinie ist weit stärker zerschlitzt, der Externlobus ist länger, die Auxiliaren senken sich viel mehr gegen den Nabel. Recht ähnlich ist *Ox. nov. spec.* Nr. 43. Unterscheidend ist bei ihm die Form der Externseite und die Lobenlinie.

Verbreitung: Lias β der Rhônebucht Zone des *Ariet. raricostatus.*

Zur Literatur: Als Typus dieser Art betrachte ich die Figuren Reynès Fig. 4—6. Ob das kleine Exemplar Fig. 1, 2 wirklich die Jugendform der Spezies ist, kann aus der Literatur natürlich nicht entnommen werden. Ebenso bleibt es einigermaßen zweifelhaft, ob das etwas abweichend skulpturierte Individuum Fig. 3 mit Recht hieher gezogen wurde. Dumortiers Stück schließt sich dem Typus im ganzen recht gut an, nur scheint der Kiel etwas deutlicher abgesetzt

zu sein, was nach meinen Erfahrungen (z. B. an *Ox. Boucaultianum*) aber wohl eine individuelle Variation sein kann. Die Dimensionen der Reynès'schen Figur stimmen mit den Maßen bei Dumortier, wie ich mich durch Konstruktion überzeugt habe, sehr gut überein (bis auf 1%). Ich werde deshalb die in der Synonymik zitierten Formen als zusammengehörig betrachten, solange nicht eine erneuerte Untersuchung (besonders der Lobenlinie) ihre Verschiedenheit bewiesen hat.

Pompeckj hält an der Zugehörigkeit von Dumortiers Exemplar zum echten *Ox. Buvignieri* fest und beruft sich dabei besonders auf die Äußerung des französischen Autors über die Lobenlinie. Diese klingt aber nicht besonders dezidiert: „Les lobes de mon ammonite paraissent conformes à ceux figurés pl. 74 de la Paléontologie française.“ Ich halte die oben angegebenen Unterschiede für zu bedeutend, um an eine spezifische Identität der verglichenen Stücke zu glauben.

46. Oxynoticeras nov. spec.

1878–86 *Phylloc. Buvignieri* Wright, pag. 421, Taf. 76, Fig. 1–3.

Dimensionen nach Wright:

D = 145 *mm* h = 56% b = 33% n = 3%

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 6.

Skulptur: Nur Anwachsstreifen, die S-förmig geschwungen sind, gegen außen an Stärke zunehmen und über dem Sipho einen schwach gerundeten Winkel bilden.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig. 15. Es sei gleich bemerkt, daß Wrights Abbildung mit seiner Beschreibung nicht gut übereinstimmt, besonders was die geringe Länge des ersten Laterallobus betrifft. Meine Figur 15 ist also wenig verläßlich.

Zur Ontogenie: Sehr kleine Exemplare (D = 5 *mm*) sollen breiter als die erwachsenen sein und eine mehr gerundete Externseite haben.

Vergleichende Bemerkungen: Die hier besprochene Art unterscheidet sich von *Ox. Buvignieri* und *Ox. nov. spec.* Nr. 45 schon durch die Gestalt der Windungen, die relativ viel breiter und gegen außen stärker verjüngt sind, in unverkennbarer Weise. Äußerst bezeichnend ist zudem die Lobenlinie, deren erster Laterallobus kürzer als der Siphonalis und der zweite Lateralis ist.

Verbreitung: Schichten mit *Belemn. acutus*, Ballintoi (Irland).

Zur Literatur: In den vorstehenden Bemerkungen habe ich mich an die Abbildung der Lobenlinie unserer Art gehalten. Ich muß jedoch nochmals betonen, daß Wrights Beschreibung der Sutur von seiner Zeichnung in den wesentlichsten Punkten stark abweicht. Es ist also wohl möglich, daß diese fehlerhaft ist. Vielleicht gehört der erste Laterallobus nicht zu demselben Septum wie die übrigen Suturen.

c) Sektion Clausi.

α) Gruppe des Oxynoticeras patella.

47. Oxynoticeras Wiltshirei Wright spec.

1881. *Amalth. Wiltshirei* Wright, pag. 393, Taf. 48, Fig. 3

1907. *Ox. Wiltshirei* Pompeckj, pag. 285, Nr. 40.

Dimensionen nach Wright:

D = 125 *mm* h = 57% b = 20% n = 0

Querschnitt: Nicht genau bekannt. Die größte Dicke liegt ungefähr in der Mitte. Von hier senken sich die gewölbten Flanken allmählich zum Kiel, der stumpf ist, und zu dem geschlossenen Nabel.

Skulptur: Feine, schwach S-förmig gekrümmte, auf dem Rücken vorgezogene Falten, die auf dem Steinkern deutlicher als auf der Schale zu sehen sind. Die Schale trägt den Falten parallele Anwachsstreifen.

Lobenlinie: Taf. X, Fig. 7. Nicht abgewickelt.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. Wiltshirei* unterscheidet sich von den übrigen Vertretern der Sektion der *Clausi* durch das Vorhandensein einer Berippung und durch die Sutur, besonders durch die große Breite des tief zweispaltigen Exterusattels. Die Lobenlinie und der vollkommen geschlossene Nabel trennen die Art auch von einigen Formen aus der Abteilung *Oxygastrici*, mit denen sie sonst vielleicht Ähnlichkeit hätte, wie *Ox. stenomphalum, Soemanni* etc. Auch *Ox. lanceolatum* weist eine verschiedene Sutur und wohl auch eine schärfere Externkante auf. Das Hauptmerkmal zur Bestimmung unserer Art ist, so lange wir den genauen Querschnitt nicht kennen, wohl die Lobenlinie.

Verbreitung: England, nahe von Charmouth. Zone des *Aegoc. Davoei.*

Bemerkung: Es wäre nicht nur aus morphologischen Gründen, besonders angesichts der recht merkwürdigen Lobenlinie, sondern auch wegen der stratigraphischen Isolierung der besprochenen Art eigentlich befriedigender, wenn man sie von der Gattung *Oxynoticeras* ausschließen könnte. Es fehlen mir aber gegenwärtig beweisende Argumente, um von Pompeckjs Auffassung abzugehen.

48. Oxynoticeras fissilobatum Pia.

1914. *Ox. fissilobatum* diese Arbeit pag. 15, Taf. III, Fig. 7

Abmessungen nach einem Adneter Exemplar:

D = 136·6 *mm* h = 61% b = 22% n = 0

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 7. Auf der Schale war ein Kiel vorhanden.

Skulptur: Soweit sich nach dem Steinkern urteilen laßt, war — wenigstens von einem Durchmesser von 11 *cm* an — keine Verzierung der Schale vorhanden.

Lobenlinie: Taf. X, Fig. 5.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. fissilobatum* unterscheidet sich von den beiden folgenden Arten durch den gegen außen mehr verschmälerten Querschnitt, durch die sehr starke Zerschlitzung der Sutur, durch die Kürze des zweiten Laterallobus und durch die eigentümliche Gestalt der beiden obersten Auxiliaren, die mit einer breiten Reihe ungefähr gleichwertiger Spitzen endigen. In der Form der Hauptsättel ist eine ziemliche Ähnlichkeit mit *Ox. Oppeli* vorhanden. Dieses hat jedoch einen längeren zweiten Seitenlobus, viel stärker sich senkende Auxiliaren, außerdem eine beträchtlich höhere Lage der dicksten Stelle und eine deutliche Skulptur.

Verbreitung: Bisher ist nur ein einziges Exemplar dieser Art aus dem Lias β von Adnet bekannt.

49. Oxynoticeras patella Pia.

1914. *Ox. patella* diese Arbeit pag. 15, Taf. III, Fig. 6.

Abmessungen an einem Adneter Exemplar:

D = 111·2 *mm* h = 60% b = 21% n = 0

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 8.

Skulptur: Keine.

Lobenlinie: Taf. X, Fig. 3.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. patella* steht der nächstfolgenden Art scheinbar sehr nahe und unterscheidet sich von ihr auffallend nur durch die Lobenlinie. Gegenüber *Ox. fissilobatum* kommt zur Trennung außerdem noch der Querschnitt in Betracht. *Ox. Soemanni* zeigt keinen vollständig geschlossenen Nabel, der Rücken ist wesentlich schmäler, der Externsattel breiter und die Auxiliaren bilden eine gegen vorn eher konvexe Linie. Zur Unterscheidung unserer Art von *Ox. Wiltshirei* kann die Lobenlinie und die Skulptur dienen.

Verbreitung: Lias β von Adnet.

50. Oxynoticeras simillimum Pia.

1914. *Ox. simillimum* diese Arbeit, pag. 16, Taf. III, Fig. 2.

Abmessungen nach einem Adneter Exemplar:

D = 105·5 *mm*	h = 60%	b = 23%	n = 0

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 9.

Skulptur: Keine.

Lobenlinie: Taf. X, Fig. 1.

Zur Ontogenie: Die Externseite, die gegen die Wohnkammer zu gerundet ist, ist auf den inneren Umgängen höchstwahrscheinlich scharfkantig.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. simillimum* unterscheidet sich von *Ox. patella* wesentlich nur durch die Lobenlinie. Es hat einen viel kürzeren, aber breiteren Externlobus. Die Hauptelemente der Sutur nehmen im Verhältnis zu den Auxiliaren einen beträchtlich weniger breiten Raum ein. Letztere bilden nicht die charakteristische Kurve wie bei *Ox. patella.* Die Unterschiede gegenüber *Ox. fissilobatum* liegen wie bei der vorigen Art in der Sutur und im Querschnitt. Sonst dürfte wohl kaum irgendeine Form für einen näheren Vergleich mit *Ox. simillimum* in Betracht kommen.

Verbreitung: Lias β von Adnet.

d) Sektion Laeves.

α) Gruppe des Oxynoticeras Choffati.

51. Oxynoticeras Choffati Pomp.

1907 *Ox. Choffati* Pompeckj, pag. 228, Taf. 1, Fig. 2—5, pag. 280, Nr. 28.

1914 *Ox. Choffati* diese Arbeit, pag. 17, Taf. II, Fig. 3.

Abmessungen:

a) Nach Pompeckj:

mm	%	%	%
1. D = 27	h = 50	b = 20?	n = 20
2. D = 61	h = 48	b = 20?	n = 21

b) Nach Adneter Exemplaren:

3. D = 71·6	h = 45	b = 21	n = 26
4. D = 84·3	h = 46	b = 21	n = 24

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 10.

Wohnkammer: Länge mindestens 3/4 Umgänge.

Skulptur: Sie ist äußerst schwach. Die Anwachsstreifen bilden auf den Flanken 2 durch einen sehr seichten Vorsprung getrennte Buchten. In der Siphonalregion sind sie vorgezogen. Kleine Exemplare zeigen ganz schwache, den Anwachsstreifen ungefähr parallele Falten. Ein großes Stück weist auf der Wohnkammer breite und sehr schwache, gegen vorn geneigte Falten auf.

Lobenlinie: Nicht sehr gut bekannt. Sättel breit, Loben schmal. Externlobus wenig gespalten, tiefer als alle anderen. Externsattel breit. Der erste Lateralsattel ist der höchste von allen und etwas gegen innen geneigt. Der zweite Lateralsattel ist außerordentlich verbreitert. Die Zerschlitzung ist sehr gering.

Vergleichende Bemerkungen: Wie schon Pompeckj erkannt hat, steht *Ox. Choffati* dem gleich zu besprechenden *Ox. insigillatum* sehr nahe. Es unterscheidet sich von ihm jedoch durch eine ganze Anzahl von Merkmalen: Der Nabel des *Ox. insigillatum* ist merklich enger und sein Rand viel breiter gerundet. Bei weniger als 10 *cm* Durchmesser, also bei der Größe der bisher bekannten Stücke von *Ox. Choffati*, weist es eine deutliche, feine Berippung auf. Dagegen scheinen die Unterschiede in der Lobenlinie nicht wesentlich zu sein und gewisse Verschiedenheiten im Querschnitt könnten wohl auf der sehr ungleichen Größe beruhen. Viel Ähnlichkeit mit unserer Art scheint auch *Ox. sphenonotum* zu haben. Die trennenden Merkmale bestehen in dem Auftreten einer deutlichen Skulptur, in der außerordentlich starken Vereinfachung und dem eigentümlichen, gegen den Nabel enorm ansteigenden Verlauf der Lobenlinie, in der tieferen Lage der dicksten Stelle und in der geringeren Wohnkammerlänge.

Verbreitung: Oberer Unterlias der Gegend von Coimbra (Portugal) und Adnet (Salzkammergut).

Bemerkung: Ich habe *Ox. Choffati* bei dem Genus belassen, in das es von seinem Autor eingereiht wurde. Es fällt jedoch in die Augen, daß es ganz so wie *Ox. actinotum* der Hauptmasse der Oxynoticeren sehr fremdartig gegenübersteht, sich dagegen an Asteroceren viel deutlicher als jene anschließt. Die Lobenlinie ist bis auf die starke Dehnung des der Naht benachbarten Teiles eine echte *Asteroceras*-Sutur. Auch die Form des Querschnittes und der Mangel einer kräftigeren Verzierung erinnert an gewisse glatte Asteroceren, wie sie zum Beispiel Fucini vom M. di Cetona beschrieben hat (*Asteroc. exiguum, ceratiticum* etc.)[1]. Diese Formen haben bloß einen wesentlich weiteren Nabel. Als direkte Vorfahren von *Ox. Choffati* dürften sie wegen ihrer abweichenden, teilweise stark reduzierten Lobenlinie allerdings nicht in Betracht kommen.

52. Oxynoticeras insigillatum Dum. et Font. spec.

1876. *Amm. insigillatus* Dumortier et Fontannes, pag. 11, Taf. 1, Fig. 1.
1907. *Ox. insigillatum* Pompeckj, pag. 294, Nr. 43.

Abmessungen nach Dumortier und Fontannes:

D = 160 *mm* h = 49% b = 21% n = 14%

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 11.

Skulptur: Bis zirka 10 *cm* Durchmesser zahlreiche, sehr feine, gerundete, gerade Rippen, die am Nabel am deutlichsten sind und im äußeren Drittel der Umgangshöhe verschwinden. Noch weiter innen findet man auf der Länge eines Umganges 2 oder 3 erhabene Rippenbündel. Auf den späteren Windungen sind nur Anwachsstreifen vorhanden. Die Schale ist dick, der Steinkern wahrscheinlich glatt.

[1]) Fucini Cetona 1903, pag. 146 folg., Taf. 23.

Lobenlinie: Die Äste des Externlobus divergieren ziemlich stark, der erste Lateralis ist weder tief noch breit. Die inneren Teile der Lobenlinie sind unbekannt.

Vergleichende Bemerkungen: Die Unterschiede, die unsere Art gegenüber *Ox. Choffati* auszeichnen, wurden soeben aufgezählt (oben pag. 64). *Ox. sphenonotum* unterscheidet sich außer durch die viel geringere Größe durch die ungemein einfache Sutur von *Ox. insigillatum*. *Ox. nov. spec.* Nr. 43 hat einen viel engeren Nabel und einen niedrigeren, breiteren Kiel. Auch die Skulptur ist in vielen Details verschieden.

Verbreitung: Es ist nur ein Exemplar bekannt. Dieses stammt aus dem untersten Mittellias der Gegend von Saint-Sorlin (Saone-et-Loire) in Frankreich.

Zur Literatur: Pompeckj verweist diese Art mit Zweifel in die Zone des *Ox. oxynotum*. Es ist mir nicht bekannt, welche Gründe ihn dazu bewogen haben, von der vollständig strikten Angabe bei Dumortier und Fontannes abzugehen.

53. Oxynoticeras sphenonotum Mouke spec.

1881. *Amm. sphenonotus* Mouke, pag. 104, Taf. 2, 3, Fig. 14.
1907. *Amm. sphenonotus* Pompeckj, pag. 303, Nr. 54.

Abmessungen nach Mouke:

	mm	%	%	%
1.	D = 10·5	h = 43	b = 24	n = 24
2.	D = 16	h = 44	b = 22	n = 25
3.	D = 20·5	h = 44	b = 22	n = 24
4*a*.	D = 16	h = 41	—	n = 28
4*b*.	D = 21	h = 38	—	n = 31

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 12.

Wohnkammer: Das ausgewachsene Exemplar Nr. 4 der Maßtabelle zeigt in der Wohnkammerregion eine deutliche Erweiterung des Nabels und am Ende derselben eine tiefe, etwas nach vorn geneigte Einschnürung. Länge der Wohnkammer $^1/_2$ Umgang.

Skulptur: Zahlreiche, unregelmäßig gestellte Sichelstreifen, die auch den Kiel bedecken. In höherem Alter vereinigen sich meist mehrere solche Streifen an der Naht zu kurzen Rippen. Gegen die Externseite zu sind außerdem sehr feine Spirallinien vorhanden.

Lobenlinie: Ungemein einfach, gegen den Nabel sehr stark ansteigend. Das Ende des zweiten Lateralsattels scheint schon auf die Naht zu fallen.

Ontogenie: Siehe „Wohnkammer" und „Skulptur".

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. sphenonotum* ist so eigenartig, daß es kaum mit irgendeinem anderen Angehörigen der Gattung verwechselt werden kann. Die Unterschiede gegenüber den beiden anderen Arten aus der Gruppe des *Ox. Choffati* wurden bei diesen angeführt. (siehe oben pag. 64 und 65).

Verbreitung: *Jamesoni*-Schichten der Gegend von Herford in Westfalen.

e) Sektion Simplicicostati.

λ) Gruppe des Oxynoticeras impendens.

54. Oxynoticeras (?) impendens Joung & Bird spec.

1828. *Amm. impendens* Joung & Bird, pag. 266.
1843. *Amm. impendens* Simpson, pag. 52

1876. *Ariet. impendens* Tate & Blake, pag. 290, Taf. 6, Fig. 7.
1878—86. *Ariet. impendens* Wright, pag. 302, Taf. 22 *A*, Fig. 1—5.
1885. *Amm. impendens* Quenstedt, Ammoniten, pag. 151, Taf. 20, Fig. 7—10.
1896. *Ariet. impendens* Parona, pag. 43. Taf. 2, Fig 5; Taf. 7, Fig. 4.

Abmessungeu nacb Wright:

mm	%	%	%
1. D = 40	—	—	n = 30
2. D = 80[1])	h = 42	b = 23	n = 30
3. D = 100	h = 45	—	n = 25

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 13. In vielen Fällen ist die Nabelwand überhängend. Für das von Wright abgebildete Exemplar scheint dies jedoch nicht zuzutreffen.

Skulptur: Kleine Exemplare tragen kräftige, auf den Flanken radiale, außen stark vorgebogene Rippen. Zahl derselben auf einem Umgang von 4 *cm* Durchmesser 30. Später (D = 8 *cm*) geben die Rippen in unscharfe, locker stehende Falten über, die gegen die Marginalregion zu ganz verschwinden. Schließlich können die Flanken vollständig glatt werden. Außer den Rippen trägt die Schale feine, zu jenen parallele Streifen, die auf dem Kiel eine ganz zarte Zähnelung hervorbriugen.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig. 16.

Ontogenie: (Vgl. auch „Skulptur".) Die Schlankheit der Umgänge und besonders die Involution nehmen in höherem Alter sehr zu. Das Verschwinden der Rippen geschieht nach Quenstedt bei sehr verschiedener Größe.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. impendens* ist der nächstfolgenden Art außerordentlich ähnlich. Mehrere Autoren, wie Quenstedt, Parona, Pompeckj, haben die beiden zusammengezogen. Ich möchte die Trennung provisorisch aufrechterhalten. *Ox. Fowleri* scheint bei gleichem Durcbmesser schon eine größere Involution und weniger tiefe Furchen neben dem Kiel zu haben. Die Nabelwand ist nicht überhängend. Der Externlobus scheint etwas kürzer zu sein. Es macht also den Eindruck, daß diese Art etwas höher in der Richtung gegen die typischen Oxynoticeren zu spezialisiert ist als *Ox. impendens*. Über *Ox. tenellum* vgl. die Besprechung der zweitnächsten Art.

Verbreitung: *Oxynotus*-Schichten von England (Yorkshire und Cheltenham), Lias β von Schwaben, oberer Unterlias von Saltrio.

Bemerkung: *Ox. impendens* und die folgenden Arten nähern sich zweifellos sehr stark den Arietiten und wurden bisher von den meisten Autoren (mit Ausnahme Geyers) zu dieser Gattung gestellt. Hyatt führt sie bei seinem Genus *Asteroceras* an, während Buckman sie als Vertreter von *Arietites* s. s. ansieht. Wegen der engen Verwandtschaft mit *Ox. Cluniacense* habe ich es für gut gehalten, sie in die gegenwärtige Arbeit noch mit aufzunehmen. Vgl. übrigens pag. 166.

55. Oxynoticeras (?) Fowleri J. Buckm. spec.

1844. *Amm. Fowleri* J. Buckman, Cheltenham, pag. 89 u. 104.
1855. *Amm. denotatus* Simpson Fossils, pag. 76.
(1876.) *Ariet. Collenotii* Tate & Blake, pag. 290.
1878—86. *Ariet. Collenotii* p. p. Wright, pag. 304. Taf. 6, Fig. 1; Taf. 22 *B*, Fig. 1—3 (non Taf. 22 *A*, Fig. 6—9).
1904. *Ariet. Fowleri* S. S. Buckman, Palaeont. univers., Nr. 37.
1912. *Ariet. denotatus* S. S. Buckman, Nr. 67.

---

[1]) Dürfte etwas zu klein sein.

Abmessungen nach Wright:

D = 140 *mm*	h = 45%	b = 23%	n = 22%

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 14.

Skulptur: Kräftige Rippen, die am Nabel schon stark beginnen, erst mit ganz schwacher Konkavität gegen vorn radial verlaufen, sich dann energisch gegen die Mündung biegen, wobei sie ihre größte Stärke erreichen, schließlich an den Marginalkanten erlöschen.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig. 17.

Zur Ontogenie: Im höheren Alter ($D > 12$ *cm*) verschwindet die Skulptur.

Vergleichende Bemerkungen: Diese Art wurde von mehreren Autoren mit *Ox. Collenotii* identifiziert. Die Gründe dafür sind kaum recht begreiflich. Die Skulptur der Orbignyschen Art ist weitaus schwächer, die Auxiliarregion der Lobenlinie ist viel mehr gehoben, besonders aber ist der Querschnitt — und zwar schon bei kleinen Stücken — total verschieden, mit einem hohen, schlanken Kiel, der von kaum merklichen Depressionen begleitet wird, und einem sehr sanft gerundeten Nabelabfall. *Ox. Cluniacense* unterscheidet sich von unserer Art in erster Linie durch die Sutur, dann auch durch die Form des Querschnittes mit mehr parallelen Flanken und höherer Lage der dicksten Stelle. Über das Verhältnis der hier besprochenen Form zu *Ox. impendens* vergleiche die vorhergehende Art. *Ox. tenellum* kann hauptsächlich durch die viel schwächeren, gegen außen hin erlöschenden Rippen abgetrennt werden.

Verbreitung: Die Art ist bisher nur im Lias β von England nachgewiesen. *Stellaris*-Schichten der Gegend von Cheltenham und von Robin Hood's Bay.

Bemerkung: Es ist nicht unmöglich, daß zwischen *Amm. Fowleri* und *Amm. denotatus* eine spezifische Trennung durchführbar wäre. Die bisher veröffentlichten Daten liefern dazu aber keinen Anhaltspunkt.

56. Oxynoticeras (?) tenellum Simps. spec.

1855. *Amm. tenellus* Simpson, Fossils, pag. 97.
1878—86. *Ariet. Collenotii* p. p. Wright, pag. 304, Taf. 22 *A*, Fig. 6—9 (non Taf. 22 *B*, Fig. 1—3).
1912. *Ariet. tenellus* Buckman, Nr. 54.

Abmessungen nach Wright:

D = 100 *mm*	h = 45%	b = 23%	n = 22%

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 15.

Skulptur: Die Rippen sind am Nabel, wo sie am kräftigsten sind, mehr oder weniger deutlich vorgezogen. Dann verlaufen sie ein Stück weit radial, schließlich biegen sie sich vorwärts, werden in dieser Gegend aber bei etwas größeren Exemplaren sehr undeutlich.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig. 14.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. tenellum* unterscheidet sich von *Ox. Fowleri* durch die schwächeren, gegen außen erlöschenden Rippen, von *Ox. impendens* besonders durch die größere Involution und die nicht überhängende Nabelwand.

Verbreitung: Lias β (*Stellaris*-Schichten) von Robin Hood's Bay, England.

Bemerkung: Ob die im Literaturverweise angeführten Exemplare wirklich zur selben Art gehören, könnte mit Sicherheit nur durch eine neuerliche Untersuchung des Wright'schen Originals ermittelt werden.

μ) Gruppe des Oxynoticeras parvulum.

57. Oxynoticeras Cluniacense Dum. spec.

1867. *Amm. Cluniacensis* Dumortier II, pag. 148, Taf. 25, Fig. 8—10.
1886. *Ox. cf. Collenoti* Geyer, pag. 235, Taf. 2, Fig. 19, 20.
1907. *Ox. cf. Collenoti* Pompeckj, pag. 278, Nr. 22.
1909. *Ox. cf. Collenoti* Rosenberg, pag. 285.

Abmessungen:

a) Nach Dumortier:

	mm	%	%	%
1.	D = 31	h = 39	b = 24	n = 31

b) Nach Geyer:

2.	D = 70	h = 43	b = 17	n = 23

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 16. Geyers Fig. 19 *b* stimmt mit seiner Beschreibung nicht gut überein und erscheint daher nicht sehr verläßlich. Darunter leidet natürlich auch mein Querschnittsbild.

Skulptur: Kräftige Rippen von etwa gleicher Breite wie die Zwischenräume. Sie sind in früher Jugend leicht sichelförmig, spater im unteren Teil gerade und nur außen nach vorn gebogen. Im Alter verschwinden sie ganz. Zahl derselben bei 10 *cm* Durchmesser etwa 30, bei 20 *cm* Durchmesser etwa 40 auf dem letzten Umgange. Die Anwachsstreifen sind den Rippen parallel.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig. 13.

Ontogenie: Die Änderungen der Skulptur wurden schon oben erwähnt. Außerdem wird im Alter der Kiel stumpf und die Depressionen neben demselben, die nun nicht mehr von Kanten begrenzt sind, werden undeutlich.

Vergleichende Bemerkungen: Wie schon Geyer hervorgehoben hat, unterscheidet sich *Ox. Cluniacense* von *Ox. Fowleri* hauptsächlich durch die Lobenlinie. Andere trennende Merkmale scheinen in der Gestalt des Querschnittes und in der Form der Externseite bei alten Exemplaren zu liegen. Das echte *Ox. Collenotii* hat eine viel schlankere, lanzettförmige Gestalt der Windungen, eine sehr verschiedene Lobenlinie und weniger kräftige Rippen.

Verbreitung: *Oxynotus*-Schichten des Hierlatz, der Kratzalpe und der Rhônebucht.

Zur Literatur: Die Vereinigung von *Amm. Cluniacensis Dum.* und *Ox. cf. Collenoti Geyer* kann gegenwärtig nur als provisorisch gelten, bis Exemplare aus dem Salzkammergut und aus Frankreich direkt verglichen wurden. Für eine Zusammengehörigkeit scheint mir das Verhalten der Rippen auf Dumortiers Figuren zu sprechen. Auf dem größeren der abgebildeten Stücke sind sie vollständig radial, auf dem kleineren weisen sie aber, wenn ich nicht irre, einen leicht sichelförmigen Verlauf auf. Dies entspricht ganz der Beschreibung Geyers. Die Art der Verschiedenheit in den Dimensionen (vgl. oben) ist eine solche, wie sie aus der verschiedenen Größe der beiden Stücke zuerwarten wäre.

58. Oxynoticeras parvulum Pia.

1914. *Ox. parvulum* diese Arbeit pag. 16, Taf. V, Fig. 1.

Dimensionen nach einem Adulten Exemplar:

D	h	b	n
D = 58·8 *mm*	h = 58%	b = 25%	n = 5%

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 17.

Skulptur: Kräftige, ungeteilte, schwach S-förmig gebogene, im äußeren Teil der Flanken deutlich vorgezogene Rippen, die sowohl gegen den Nabel als gegen den Kiel zu erlöschen. Anzahl zirka 26 auf einem Umgang.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig. 18.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. parvulum* zeigt eine auffallende Ähnlichkeit mit Reynès Fig. 3 auf Taf. 48, die als *Amm. Buvignieri* bestimmt ist, nur sind die Rippen meiner Art kräftiger, weniger zahlreich und mehr auf den mittleren Teil der Flanken beschränkt. Leider sind Querschnitt und Sutur von Reynès Stück nicht bekannt. Sollte dasselbe in naher Beziehung zu meinem Exemplar stehen, so wäre es wohl sicher von *Ox. Buvignieri Reyn.* non *Orb.* = *Ox. nov. spec.* Nr. 45 zu sondern. (Vgl. über diese Art pag. 60).

Verbreitung: Adnet, oberer Unterlias.

59. Oxynoticeras perilambanon De Stef.

1886. *Ox. perilambanon* De Stefani, pag. 51, Taf 2, Fig. 1–4.
1907. *Ox. perilambanon* Pompeckj, pag. 269, Nr. 10.

Dimensionen nach De Stefani:

D = 105 *mm* h = 53% b = 13% n = 10%

Die kleinsten Exemplare haben einen Durchmesser von 61 *mm*, die größten von 250 *mm*. Der Nabel ist meist enger als an dem oben gemessenen Stück, bis punktförmig.

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 18.

Skulptur: Die Rippen beschreiben auf den Flanken eine S-förmige Krümmung, in der Nabelgegend laufen sie fast radial. Zahl derselben auf dem letzten Umgang 30—56. Sie sind nicht sehr hoch. Ihr Kamm ist nicht gerundet, sondern bildet einen, wenn auch stumpfen Winkel. Der gegen die Mündung gerichtete Abfall ist meist weniger steil als der rückwärtige. Die Täler sind in der Regel breiter als die Rippen und werden von feinen Streifen durchlaufen. Meistens sind nur Hauptrippen vorhanden, selten stellen sich in der Externregion des letzten Umganges Schaltrippen ein.

Lobenlinie: Sie ist reich zerschlitzt, aber nur ungenügend bekannt. Der erste Laterallobus ist ziemlich schmal und länger als der Externlobus. Der zweite Lateralis ist dem ersten ähnlich, aber kleiner. Der erste Lateralsattel ist höher als der Externsattel und zerfällt in zwei Hauptäste, von denen der innere bedeutend kräftiger ist. Der zweite Lateralsattel scheint etwa so hoch wie der Externsattel zu sein.

Zur Ontogenie: Auf den inneren Umgängen sollen die Rippen oft nur fadenförmig sein, während sie auf der letzten halben Windung besonders deutlich werden. Die relative Breite der Täler nimmt gegen den inneren Teil des Gehäuses zu. Bei sehr alten Exemplaren verschwindet manchmal der Kiel.

Vergleichende Bemerkungen: Ich kenne keine Art, mit der die gegenwärtige verwechselt werden könnte. Die Form des Querschnittes erinnert am meisten an *Ox. nov. spec.* Nr. 43, die Skulptur bedingt aber eine außerordentliche Verschiedenheit. Die oben beschriebene, eigentümliche Gestalt der Rippen, dürfte, wenn sie stets deutlich genug erkennbar ist, überhaupt ein vortreffliches Charakteristikum unserer Spezies sein.

Verbreitung: Lias β (oder γ) von Sassorosso und Campiglia im nördlichen Apennin.

Zur Literatur: Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß De Stefani unter dem Namen *Ox. perilambanon* mehrere gut trennbare Spezies vereinigt hat. Dafür spricht die außerordentlich wechselnde Nabelweite und die große Verschiedenheit in der Skulptur, die manchmal kaum sicht-

bar ist, manchmal Spaltrippen aufweist etc. Fucini[1]) hat bereits darauf hingewiesen, daß die weitnabeligsten von De Stefanis Exemplaren wahrscheinlich zu seinem *Ox. oenotrium* gehören. Für den eigentlichen Typus von *Ox. perilambanon* halte ich, abweichend von Fucini, De Stefanis Fig. 1 und 2, ein Exemplar mit sehr engem Nabel und ohne Schaltrippen. Es scheint mir aus dem Text ziemlich deutlich hervorzugehen, daß dies die Absicht des Autors der Art war.

Über die genaue systematische Stellung unserer Art wird sich ein sicheres Urteil erst bei neuerlicher Untersuchung eines größeren Materials gewinnen lassen.

60. Oxynoticeras latecarinatum Pia.

1914. *Ox. latecarinatum.* Diese Arbeit pag. 30, Taf. IV, Fig. 1.

Abmessungen nach Exemplaren vom Hierlatz:

mm	%	%	%
1. D = 25·2	h = 51	b = 30	n = 19
2. D = 30·0	h = 53	b = 25	n = 13
3. D = 46·3	h = 52	b = 24	n = 16
4. D = 63·6	h = 54	b = 27	n = 13

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 19.

Skulptur: Ungleich starke, faltenförmige Rippen, die im untersten Teil der Flanken, besonders auf größeren Stücken, einen sehr deutlichen, gegen vorn konkaven Bogen beschreiben, dann konvex werden und sich in der Nähe des Kieles wieder etwas mündungswärts biegen. In dieser Region stellen sich ziemlich zahlreiche Schaltrippen ein.

Lobenlinie: Taf. XIII, Fig. 2.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. latecarinatum* unterscheidet sich von *Ox. Cluniacense* hauptsächlich durch die Skulptur und die Beschaffenheit der Nabelwand. Durch dieselben Merkmale und außerdem durch die Gestalt der Kielregion wird es auch von *Ox. scalpellum* scharf getrennt.

Verbreitung: Bisher nur in den *Oxynotus*-Schichten des Hierlatz.

Bemerkung: Die vorläufige Zurechnung dieser Art zur Gruppe des *Ox. parvulum* gründet sich im wesentlichen auf eine gewisse Ähnlichkeit, die in der Form des Querschnittes und in der Ausbildung des Kieles mit *Ox. Cluniacense* besteht. Die Lobenlinie widersetzt sich einer solchen Auffassung nicht. Dagegen ist die Skulptur mit den stark geschwungenen, feinen Hauptrippen und zahlreichen Schaltrippen eine ganz abweichende und es ist wohl möglich, daß man später für unsere Art eine eigene Gruppe wird errichten müssen.

f) Sektion Actinoti.

ν) Gruppe des Oxynoticeras actinotum.

61. Oxynoticeras actinotum Par.

1896. *Ox. actinotum* Parona, pag. 20, Taf. 2, Fig. 1, 2.
1907. *Ox. actinotum* Pompeckj, pag. 306, Nr. 58.

Dimensionen nach Parona:

D = 135 *mm*	h = 40 %	b = 23 %	n = 21 %

[1]) Fucini Cetona 1901, pag. 8.

Der Wert für h muß unrichtig sein, da aus ihm bei Berücksichtigung von n folgen würde, daß die Windungshöhe über einen halben Umgang nur um 1% zugenommen hätte, was an sich kaum denkbar ist und auch den Figuren vollständig widerspricht. Überhaupt stimmen die Maße mit den Abbildungen nicht gut überein, so daß meine Figur 20 keine genügende Genauigkeit erreichen konnte.

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 20.

Skulptur: Kräftige, radiale Hauptrippen, die vom Nabel beginnen und vor Erreichung der Marginalkanten erlöschen. Ähnlich verhalten sich die schwächeren, unregelmäßig verteilten Nebenrippen. Außerdem sind in der Externregion zahlreiche feine Rippchen vorhanden, die den Kiel und die Seitenfurchen ungestört überschreiten.

Lobenlinie: Taf. XIII, Fig. 3.

Vergleichende Bemerkungen: *Ox. actinotum* weicht von den echten Oxynoticeren so auffallend ab, daß wir unter ihnen wohl keine Vergleichsformen anzuführen brauchen. Viel größer ist die Ähnlichkeit mit einigen Arieten, so besonders *Asteroc. peregrinum*[1]) und *Asteroc. varians*[2]). Freilich unterscheidet sich unsere Art auch von ihnen ziemlich auffallend durch die schlankere Form der Umgänge, den engeren Nabel, die Konkavität im oberen Teil der Flanken und den weitaus kürzeren Externlobus.

Verbreitung: Oberer Unterlias von Saltrio.

Bemerkung: In bezug auf die systematische Stellung dieser Art erhebt sich ganz dieselbe Schwierigkeit wie bei *Ox. Choffati.* Sie steht zweifellos mit den übrigen Oxynoticeren nicht in direkter genetischer Beziehung, schließt sich in dieser Hinsicht vielmehr an die oben genannten Asteroceren an. Fucini und noch viel energischer Pompeckj sind daher für die Einreihung in die letztere Gattung eingetreten. Dem entspricht aber weder der Gesamthabitus mit den schlanken Umgängen und dem engen Nabel, noch die Lobenlinie, die jedenfalls unter Oxynoticeren eher Analoga finden könnte. Wenn Pompeckj von unserer Art sagt: „*Ox. actinotum* peut être désigné il me semble de *Asteroceras* isolé, aberrant", so gilt dasselbe nach seiner eigenen phylogenetischen Deutung eigentlich auch von allen anderen Oxynoticeren. Nach den im allgemeinen Teil entwickelten Grundsätzen über monophyletische und polyphyletische Gattungen (vgl. pag. 155) würde vom deszendenztheoretischen Standpunkt aus eine Schwierigkeit gegen die Belassung unserer Art bei *Oxynoticeras* nicht vorliegen. Viel bedenklicher in dieser Hinsicht sind einige morphologische Merkmale, besonders die steife Berippung und der stumpfe Kiel. Eine definitive Klärung der besprochenen Frage wird sich vielleicht bei einer Revision der Arietiten ergeben. Vorläufig will ich die Art bei *Oxynoticeras* belassen.

g) Pathologische Formen.

62. Oxynoticeras Janus Hauer spec.

1854. *Amm. Janus* Hauer, Unsymmetrische Ammoniten, pag. 10, Taf. 1, Fig. 7—10.
1879. *Amm. Janus* Reynès, Taf. 44, Fig. 1—4.
1886. *Ox. Janus* Geyer, pag. 239, Taf. 2, Fig. 23.
(1898.) *Ox. Janus* Fucini, Toscana, pag. 241.
1907. *Ox. Janus* Pompeckj, pag. 279, Nr. 25.

---

[1]) Fucini Altre due Ammoniti, pag. 6, Taf. 1, Fig. 1—4.
[2]) Fucini Cetona, 1903, pag 140, Taf. 20, Fig. 1 8; Taf. 21, Fig. 1—3.

Abmessungen nach Geyer:

	mm	%	%	%
1. Rechts	—	h = 44	—	n = 28
	D = 24	—	b = 29	—
Links	—	h = 48	—	n = 22
2. Rechts	D = 17	h = 43	b = 26	n = 27

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 21. Man beachte, daß die Nabelwand auf der einen Seite flach gewölbt, auf der anderen dagegen hoch und steil ist.

Skulptur: Die engnabelige Seite (die bald die rechte, bald die linke sein kann) trägt nur feine, sichelförmige Streifen, die sich auf halber Flankenhöhe zu gabeln scheinen. Auf der Externseite biegen sie nach vorn und ziehen in dieser Richtung auf der entgegengesetzten Seite bis zu dem gleich zu erwähnenden Kiel weiter, wo sie sich mit den Skulpturelementen der Gegenseite vereinigen. Auf der weiter genabelten Seite liegt nächst der Externregion eine breite Furche, dann folgt ein Wulst (der zur Seite verschobene Kiel), dann wieder eine Furche. Der Wulst trägt zirka 12 größere und dazwischen je 3 kleinere knotenförmige Anschwellungen. Außerdem zeigt diese Seite unregelmäßige radiale Falten und zahlreiche feine Streifen, die in die Knoten des Kieles einmünden.

Lobenlinie: Taf. XIII, Fig. 4 *a*, *b*. Es ist besonders zu bemerken, daß die Lobenlinie von der Asymmetrie der Schale nicht oder nur in sehr beschränktem Maße mitergriffen wird.

Zur Ontogenie: Junge Schalen bis 10 *mm* Durchmesser sind ganz regelmäßig, mit feinen, sichelförmigen Streifen bedeckt, die Externseite gerundet.

Verbreitung: Oberer Unterlias des Hierlatz, nach Fucini auch im oberen Unterlias von Campiglia in Toscana.

Zur Literatur: Leider hat Fucini von seinem Exemplar weder eine Abbildung noch eine Beschreibung geliefert. Er betont nur, daß es viel größer als die vom Hierlatz sei. (D = 85 *mm*.)

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, daß wir es, wie alle Autoren meinen, hier mit einer pathologischen Form zu tun haben. Merkwürdig ist aber jedenfalls, daß bisher kein gesundes Exemplar der betreffenden Art beobachtet oder doch erkannt wurde. Ich möchte es nicht für ganz unmöglich halten, daß das italienische Stück zu einer anderen Art als die nordalpinen gehört und nur in gleicher Weise krankhaft verändert ist.

63. Oxynoticeras accipitris J. Buckm. spec.

1844. *Amm. accipitris* J. Buckman, pag. 102, Taf. 11, Fig. 6.
1849. *Amm. accipitris* Quenstedt Cephalopoden, pag. 326.
1858 *Amm. oxynotus pinguis* Quenstedt Jura, pag. 103, Taf. 13, Fig. 5.
1879. *Amm. accipitris* Reynès, Taf. 45, Fig. 1, 2.
1883—85. *Amm. oxynotus* Quenstedt Ammoniten, pag. 177, Taf. 22, Fig. 36.
1883—85. *Amm. oxynotus depressus* ibid., pag 178, Taf. 22, Fig. 40, 41.
? 1883—85. *Amm. oxynotus compressus* ibid., pag. 178, Taf. 22, Fig. 38.
? 1883—85. *Amm. oxynotus evolutus* ibid., pag. 178, Taf. 22, Fig. 42.
1904. *Cheltonia accipitris* S. S. Buckman, Palaeont. univers. 1, Nr. 27.
1907. *Ox. depressum* Quenst. *spec.-accipitris J. Buckm. spec. Pompeckj*, pag. 296, Taf. 1, Fig. 7.

Dimensionen: Selten mehr als 2 *cm* Durchmesser. J. Buckmans Original hat einen Durchmesser von 25 *mm* und eine 6 *mm* breite Mündung.

Querschnitt: Dicke sehr variabel. Flanken meist parallel. Externseite gerundet, unregelmäßig gezähnelt, mit einem fadenförmigen Kiel, der bei großen Exemplaren verschwindet. Nabel weit, in der Gegend der Wohnkammer noch erweitert.

Mundrand auf der Externseite vorgezogen.

Wohnkammer mindestens $^3/_4$ Umgänge lang.

Skulptur: Ungemein variabel. „Manchmal tragen die Flanken kleine, sehr nahestehende, S-förmige Falten; öfter aber sind die Rippen auf den Flanken ziemlich groß, unregelmäßig, etwas gegen vorn geneigt. Andere Individuen tragen wenig tiefe, sehr unregelmäßige Falten und Bündel kleiner Rippen. Noch andere zeigen dicke Rippen, gemengt mit sehr feinen Linien." (Pompeckj.) Die Schale weist oft unregelmäßige, ziemlich starke Einbuchtungen auf.

Lobenlinie: Sie erinnert an *Ox. oxynotum* und ist sehr variabel, manchmal auch unsymmetrisch. Die meist nur wellenförmigen Auxiliarelemente steigen in der Regel gegen den Nabel an.

Ontogenetisches: Kleine Exemplare (mit 5 bis 6 *mm* Durchmesser) gleichen vollständig denen von *Ox. oxynotum*.

Verbreitung: *Oxynotus*-Schichten von Schwaben und England (bei Cheltenham).

Bemerkung: Pompeckj hat, wie mir scheint, zur Genüge dargetan, daß *Ox. accipitris* nicht als das Männchen von *Ox. oxynotum* aufgefaßt werden kann. Besonders entscheidend dafür ist wohl das Fehlen jener Form in der Rhônebucht und am Hierlatz. Dem Auftreten vereinzelter Übergänge zwischen beiden Arten dürfte weniger Bedeutung zukommen. Wir wissen ja, daß zum Beispiel bei Krebsen durch parasitäre Kastration Individuen zustande kommen, die in den äußeren Merkmalen eine vollkommene Mittelstellung zwischen den beiden Geschlechtern einnehmen [1]). Ob aber *Ox. accipitris* eine normale Art ist, wie Pompeckj schließt, bleibt mir doch zweifelhaft. Die geringe Größe und besonders die exzessive Variabilität scheinen mir vielmehr dafür zu sprechen, daß wir es mit einer pathologischen, vielleicht auch mit irgend welchen Parasiten behafteten Form zu tun haben, die möglicherweise zu *Ox. oxynotum* gehört. Damit würde gut stimmen, daß ganz kleine Individuen der beiden Arten nicht zu unterscheiden sein sollen. Bei diesen wäre die Erkrankung eben noch nicht zum Ausbruch gekommen.

B. Genus Paroxynoticeras.

1. Paroxynoticeras Salisburgense Hauer spec.

1956. *Amm. Salisburgensis* Hauer, pag. 47, Taf. 13, Fig. 1—3.
1867. *Amm. Salisburgensis* Dumortier II, pag. 153, Taf. 32, Fig. 1, 2.
1879. *Amm. Salisburgensis* Reynès, Taf. 30, Fig 23, Taf. 31, Fig. 21—23.
?1886 *Ox. nov. spec. ind.* Geyer, pag. 237, Taf. 2, Fig. 21.
1901. *Ox. pulchellum* Fucini, Cetona, pag. 12, Taf. 1, Fig. 5—9.
1907. *Ox. pulchellum* Pompeckj, pag. 279, Nr. 26.
1907. *Amm. Salisburgensis* p. p. ibid., pag. 303, Nr. 55.
1914. *Parox. Salisburgense*, diese Arbeit pag. 18, Taf. I, Fig. 2.

[1]) Vgl. Goldschmidt, pag. 387.

Abmessungen:

a) Nach Dumortier (zwei Messungen an demselben Exemplar):

	mm	%	%	%
1.	D = 88	h = 54	b = 22	u = 10
	D = 155	h = 40	b = 20	u = 21
		b) Nach Fucini:		
2.	D = 39	h = 49	b = 21	n = 17
3.	D = 39	h = 47	b = 21	n = 18
4.	D = 50	h = 46	b = 24	n = 19
5.	D = 57	h = 45	b = 20?	n = 17
		c) Nach bis zum Ende gekammerten Exemplaren von Adnet:		
6.	D = 57·6	h = 47	b = 22	n = 21
7.	D = 80·6	h = 47	b = 26	n = 21
8.	D = 81·0	h = 51	b = 22	u = 15
9.	D = 81·6	h = 47	b = 23	n = 20
10.	D = 86·3	h = 49	b = 24	n = 20
11.	D = 91·1	h = 45	b = 25	n = 25
12.	D = 93·3	h = 49	b = 19	n = 17
13.	D = 100·7	h = 49	b = 20	n = 16
14.	D = 130·8	h = 46	b = 20	n = 20
		d) Nach Wohnkammerexemplaren von Adnet:		
15.	D = 102·1	h = 42	b = 22	u = 23
16.	D = 128·0	h = 39	b = 17	n = 28
17.	D = 147·0	h = 40	b = 22	u = 39
18.	D = 167·8	h = 37	b = 20	n = 32
19.	D = 246·0	h = 40	b = 20	n = 28

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 22. Er ist sehr variabel. Siehe auch pag. 18 und Textfigur 1.

Wohnkammer: Wahrscheinlich ungefähr $1/2$ Umgaug lang, mit groben, wulstartigen Falten bedeckt. Die Naht zieht in dieser Gegend besonders stark aus dem Nabel gegen außen.

Skulptur: Außer den schon erwähnten Falten auf der Wohnkammer zeigen manche (wahrscheinlich nicht alle) kleineren Stücke sehr schwache, gegen vorn geneigte Rippen, die sich nach Fucini in der oberen Hälfte der Flanken noch mehr vorwärts biegen, teilen und gelegentlich die Externseite überschreiten. Zahl derselben nach dem genannten Autor 17 bis 25. Die Skulptur scheint sehr variabel zu sein.

Lobenlinie: Taf. 13, Fig. 12 *a—h*.

Zur Ontogenie: Bei einem Durchmesser von etwa 18 *mm* sind die Umgänge gerundet, nur wenig höher als breit. Die Skulptur besteht jetzt aus kräftigen, knotenartigen Rippen in der Nabelgegend, die schon in halber Flankenhöhe erlöschen. Zahl derselben wahrscheinlich etwa 16 auf einem Umgang.

Vergleichende Bemerkungen: *Parox. Salisburgense* unterscheidet sich von fast allen seinen Verwandten durch die sehr schwache, bald gänzlich verschwindende Skulptur mittelgroßer, gekammerter Exemplare. Eine ähnlich abweichende Verzierung der Wohnkammer wie bei unserer

Art tritt nur noch bei *Parox. Bourgueti* auf, hat aber dort mehr den Charakter von Knoten. Die Umgänge von *Parox. Salisburgense* sind schlanker als bei der eben genannten Spezies und bei *Parox. Driani.* Die dickste Stelle liegt meist höher als bei *Parox. Hagenense.* Sehr ähnlich ist offenbar *Parox. cultellum.* Vielleicht sind die Details der Skulptur etwas verschieden, was sich aber nach Abbildungen schwer beurteilen läßt. Ein Hauptmerkmal scheint in dem überhängenden Nabelrand der englischen Art zu liegen. Die Wohnkammer entzieht sich leider vorläufig dem Vergleich. Die Sättel der gegenwärtig besprochenen Art sind stärker gegliedert als bei *Parox. subundulatum*, aber weniger hoch und schmal als bei *Parox. nov. spec.* Nr. 5 und *Parox. tripartitum.*

Die Trennung zwischen *Amm. Salisburgensis* und *Ox. pulchellum* vermag ich nicht aufrechtzuerhalten. Es finden sich an meinem Material alle die Eigenschaften, durch die sich die italienische Art auszeichnen soll — die feine Skulptur, die leichte Depression im unteren Teil der Flanken, die zugeschärfte Externseite — aber sie finden sich nicht an einem Individuum vereinigt, so daß eine Zweiteilung der ganzen Formengruppe unmöglich ist. Fucinis Stücke sind allerdings durchschnittlich viel kleiner als meine, was aber für alle Oxynoten vom M. di Cetona im Vergleich zu denen von Adnet zutrifft. Auf dieser geringen Größe dürfte es auch beruhen, daß Fucini nur eine einzige breite Einschnürung auf der Wohnkammer seiner Stücke beobachtet hat. Trotzdem weist sein Exemplar Taf. I, Fig. 5 eine frappante Ähnlichkeit mit dem auf Taf. I, Fig. 2*f* der vorliegenden Arbeit dargestellten auf. Hauers Original steht sowohl in bezug auf die Größe als auch nach der Entwicklung der Wohnkammerskulptur zwischen beiden ungefähr in der Mitte.

Verbreitung: *Parox. Salisburgense* dürfte auf den Lias β beschränkt sein. Adnet, M. di Cetona, Rhônebucht (Hierlatz?).

Zur Literatur: Hauers Figuren 1 und 2 sind recht gut, während die Lobenlinie, wie sehr oft in Hauers Arbeit, ziemlich mißlungen ist. In der Beschreibung kommt die große Variabilität nicht genügend zum Ausdruck.

Die Zugehörigkeit von Dumortiers Exemplar zu unserer Art ist wiederholt bezweifelt worden. Angesichts der großen Veränderlichkeit derselben wird es aber wohl besser sein, an der Vereinigung vorläufig festzuhalten. Unter dieser Voraussetzung würde sich ergeben, daß die Skulptur der inneren Umgänge und die Externkante an Schalenexemplaren tatsächlich deutlicher ist als an Steinkernen.

Reynès Figuren auf Taf. 31 sind Kopien nach Hauer.

Leider ist es nicht gewiß, ob Geyers Exemplar vom Hierlatz zu *Parox. Salisburgense* gehört. Interessant wäre in diesem Fall besonders der Nachweis eines auf die Schale beschränkten Kieles.

Sowohl Hauer als Fucini haben die Meinung geäußert, daß *Parox. Salisburgense* nur eine geringe Größe erreiche. Diese Angabe beruht jedoch auf einem Irrtum, denn mein größtes Exemplar hat mehr als 25 *cm* Durchmesser.

Was Pompeckj über den auffallend kurzen Externlobus und über die Verschiedenheit der Sutur gegenüber *Ox. pulchellum* sagt, ist nicht richtig. Da er von seinem Adneter Exemplar auch sichelförmige Falten beschreibt, hat ihm höchstwahrscheinlich eine andere Art vorgelegen.

2. Paroxynoticeras undulatum Pia.

1914. *Parox. undulatum* diese Arbeit, pag. 21, Taf. IV, Fig. 5.

Abmessungen nach einem Wohnkammerexemplar von Adnet:

D = 142·2 *mm* h = 46% b = 18%? n = 20%

10*

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 23.

Skulptur: Wellenförmige, gerade, etwas gegen vorn geneigte Rippen. Eine Vermehrung derselben gegen die Externseite zu ist nicht zu beobachten. Ihre Zahl beträgt zirka 25 oder etwas mehr. Die Wohnkammer ist in der Skulptur von den früheren Umgängen nicht merklich verschieden.

Lobenlinie: Taf. XIII, Fig. 8*a*, *b*.

Zur Ontogenie: Die Nabelweite nimmt im Laufe der Entwicklung sehr bedeutend zu.

Vergleichende Bemerkungen: Unsere Art unterscheidet sich durch die Skulptur leicht von *Parox. Salisburgense*. Sehr große Ähnlichkeit zeigt sie mit *Parox. nov. spec.* Nr. 5 und *Parox. tripartitum*. Außer durch den etwas verschiedenen Querschnitt trennt sie sich von beiden am leichtesten durch den viel breiter gespaltenen Siphonallobus, von dem zweitgenannten auch durch den zweiteiligen Externsattel. *Parox. subundulatum* hat eine bedeutend weniger gegliederte Sutur, *Parox. Driani* viel dickere, niedrigere Umgänge.

Verbreitung: Adnet, oberer Unterlias.

3. Paroxynoticeras subundulatum Pia.

1914. *Parox. subundulatum* diese Arbeit, pag. 21, Taf. V, Fig. 2.

Dimensionen nach einem Adneter Exemplar mit dem Anfang der Wohnkammer:

D = 158·5 *mm* h = 43% b = 20% n = 23%

Querschnitt: Von *Parox. undulatum* nicht merklich verschieden. (Vgl. Taf. VII, Fig. 23.)

Skulptur: Zirka 26 fast gerade, etwas gegen vorn geneigte, flach wellige Rippen. Spaltung derselben scheint vereinzelt im unteren Teil der Flanken vorzukommen. Gegen das oberste Viertel der Umgangshöhe erlöschen sie auf dem Steinkern.

Lobenlinie: Taf. XIII, Fig. 7.

Zur Ontogenie: Die mit dem Wachstum stark zunehmende Nabelweite teilt diese Art mit allen anderen Vertretern der Gattung.

Vergleichende Bemerkungen: Die Art unterscheidet sich von *Parox. undulatum* wesentlich nur durch die Sutur, die viel weniger tief zerschlitzt ist. Auch ist die Divergenz der Äste des Externlobus viel weniger ausgesprochen. Vielleicht erlöschen die Falten etwas weiter vom Sipho, doch läßt sich dies auf Grund des geringen bisher bekannten Materials nicht sicher behaupten. Der zweispaltige Siphonalsattel bildet einen auffallenden Unterschied gegen *Parox. tripartitum*. Bei *Parox. nov. spec.* Nr. 5 liegt die dickste Stelle beträchtlich tiefer, die Sättel sind schlanker.

Verbreitung: Lias β von Adnet.

4. Paroxynoticeras tripartitum Pia.

1914. *Parox. tripartitum* diese Arbeit, pag. 22, Taf. V, Fig. 4

Abmessungen nach einem Wohnkammerexemplar von Adnet:

D = 117·2 *mm* h = 42% b = 23% n = 30%

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 24.

Wohnkammer: Länge wahrscheinlich etwa $^1/_2$ Umgang.

Skulptur: Zirka 25 gerade, faltenartige, durch breitere Täler getrennte Rippen, die ganz wenig gegen vorn geneigt verlaufen und in der Externregion erlöschen.

Lobenlinie: Taf. XIII, Fig. 11.

Vergleichende Bemerkungen: *Parox. tripartitum* unterscheidet sich von allen anderen bekannten Arten der Gattung durch den dreiteiligen Externsattel. Es ist dicker als *Parox. undulatum* und *subundulatum*, aber schlanker als das von Dumortier abgebildete Exemplar des *Parox. Driani*. Immerhin scheint mit dieser letzteren Art eine sehr nahe Beziehung zu bestehen, die sich aber wegen der Unkenntnis der Lobenlinie derselben nicht genau präzisieren läßt. Die Skulptur der Wohnkammer ist auf dem französischen Stück, das freilich auch größer ist, mehr unregelmäßig. Von *Parox. nov. spec.* Nr. 5 trennt sich unsere Art vor allem durch die schon erwähnte Eigentümlichkeit des Externsattels, dann auch durch eine etwas höhere Lage der dicksten Stelle und eine relativ breitere Externseite.

Verbreitung: Oberer Unterlias von Adnet.

5. Paroxynoticeras nov. spec.

1879. *Amm. Driani* Reynès, Taf. 41, Fig. 4–9
1907. *Amm. Driani* p. p. Pompeckj, pag. 305, Nr. 56.

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 25.

Skulptur: Bei 18 *cm* Durchmesser etwa 22 kräftige, radial gestellte, vor Erreichung der Siphonalregion erlöschende Rippen.

Lobenlinie: Taf. XIII, Fig. 10.

Ontogenetisches: Nach Fig. 5 bei Reynès scheint es, daß bei einem Durchmesser von 5 *cm* zwischen den Hauptrippen im äußeren Teil der Flanken je 3 bis 4 Nebenrippen eingeschaltet sind.

Vergleichende Bemerkungen: *Parox. nov. spec.* Nr. 5 unterscheidet sich von dem echten *Parox. Driani* durch seine viel schlankeren Umgänge, von *Parox. tripartitum* durch den zweiteiligen Externsattel. *Parox. undulatum* und *subundulatum* haben eine wesentlich andere Form des Querschnittes. *Parox. Hagenense* zeigt einen viel engeren Nabel und scheint schon bei geringer Größe die Rippen fast ganz zu verlieren.

Verbreitung: Zone des *Ox. oxynotum*. Fundort unbekannt.

Zur Literatur: Auf Reynès Fig. 8 dürfte der innere Umgang höchstwahrscheinlich bedeutend zu schlank gezeichnet sein.

6. Paroxynoticeras Driani Dum. spec.

1867. *Amm. Driani*, Dumortier, II., pag. 151, Taf. 37, Fig. 1–6.
(1898.) *Ox. Driani?* Fucini Toscana, pag. 241.
(1901.) *Ox. Driani*, Fucini Cetona, pag. 10.
1907. *Amm. Driani*, p. p. Pompeckj, pag. 305, Nr. 56.

Abmessungen nach Dumortier:

D = 187 *mm* h = 38% b = 25% n = 29%

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 26.

Schale ungewöhnlich dick.

Skulptur: 22 bis 23 steife, dicke, etwas unregelmäßige, ungefähr radiale Rippen, die in der Externregion verschwinden.

Lobenlinie unbekannt.

Ontogenetisches: Auf der Wohnkammer erwachsener Individuen sind die Rippen besonders unregelmäßig; manche Täler erinnern an Einschnürungen. Die relative Windungshöhe

nimmt im Alter ab. Junge Exemplare sollen dichter berippt sein. Vielleicht sind sie auch etwas schlanker.

Vergleichende Bemerkungen: Unsere Art steht vor allem dem *Parox. tripartitum* nahe. Die Beschaffenheit des Externsattels ist freilich nicht bekannt. Sonst unterscheidet sie sich von der Adneter Form hauptsächlich durch die noch etwas plumpere Gestalt der Umgänge und durch die unregelmaßigere Skulptur der Wohnkammer. *Parox. nov. spec.* Nr. 5 ist wesentlich schlanker als *Parox Driani. Parox. Bourgueti* unterscheidet sich von ihm durch die verschiedene Form der Umgänge und durch die eigentümliche Skulptur der Wohnkammer.

Verbreitung: *Oxynotus*-Schichten der Rhônebucht.

7. Paroxynoticeras Bourgueti Reyn. spec.

1879. *Amm. Bourgueti*, Reynes, Taf. 44, Fig. 37, 38.
1901. *Ox. Bourgueti*, Fucini Cetona, pag. 10, Taf. 2, Fig. 1—3.
1907. *Amm. Bourgueti*, Pompeckj, pag. 306, Nr. 57.
1914. *Parox. Bourgueti*, diese Arbeit, pag. 22.

Abmessungen:

a) Nach Fucini:

mm	%	%	%
1. D = 68	h = 42	b = 24	n = 26
2. D = 68	h = 43	b = 24	n = 27
3. D = 107	h = 37	b = 23	n = 32

b) Nach einem bis zum Ende gekammerten Exemplar von Adnet:

4. D = 138·8	h = 40	b = 19?	n = 28

c) Nach einem Wohnkammerexemplar von Adnet:

5. D = 134·0	h = 32	b = 20?	n = 33

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 27.

Wohnkammer: Wahrscheinlich zirka 1/2 Umgang lang. Vgl. auch „Skulptur" und „Ontogenetisches".

Skulptur: Zirka 24 Rippen verlaufen vom Nabel gegen vorn geneigt bis über die halbe Umgangshöhe. Hier teilen sie sich an jungen Exemplaren, an älteren verschwinden sie gegen die Externseite zu. Auf den letzten Luftkammern und der Wohnkammer sind die Rippen grob, besonders bei großen Individuen weniger zahlreich und etwa in der Mitte der Umgangshöhe mit knotenähnlichen Anschwellungen versehen. Die Taler zwischen ihnen gleichen Einschnürungen und überschreiten gelegentlich die Externseite.

Lobenlinie: Taf. XIII, Fig. 9 *a*, *b*.

Ontogenetisches: Die relative Nabelweite nimmt im Laufe der Entwicklung und besonders in der Wohnkammerregion etwas zu. Vgl. auch „Skulptur".

Vergleichende Bemerkungen: *Parox. Bourgueti* ähnelt durch die relativ geringe Umgangshöhe am ehesten dem *Parox. Driani*, hat aber einen ziemlich verschiedenen Windungsquerschnitt. Von allen seinen Gattungsgenossen unterscheidet es sich sehr auffallend durch die Skulptur der Wohnkammer.

Verbreitung: Oberer Unterlias. M. di Cetona, Adnet. Niveau und Fundort des Originals sind mir nicht bekannt.

Bemerkung: Auf gewisse kleine Unterschiede zwischen den Adneter Exemplaren und den italienischen habe ich schon pag. 23 aufmerksam gemacht, ebenso darauf, daß Reynès Figur wahrscheinlich stark rekonstruiert ist, zum Beispiel in bezug auf die Knoten der letzten Rippen.

Fucini beschreibt von kleineren Exemplaren des *Parox. Bourgueti* einen stumpfen, von schwachen Furchen begleiteten Kiel. Leider sind diese Verhältnisse auf keiner Abbildung zu sehen. Ich habe es deshalb nicht gewagt, sie in die Charakteristik der Art aufzunehmen.

8. Paroxynoticeras Hagenense Rosenb. spec.

1909. *Ox. Hagenense*, Rosenberg. pag. 284, Taf. 14, Fig. 16.

Abmessungen nach Rosenberg:

D = 52 *mm* h = 54% b = 25% n = 11%

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 28.

Skulptur: Verschwommene, flache Rippen, die am Nabel am stärksten sind, sich ganz wenig nach vorn krümmen und im äußeren Flankendrittel erlöschen. Gesamtrichtung ungefähr radial, Anzahl zirka 24 auf einem Umgang.

Lobenlinie: Taf. XIII, Fig. 6.

Vergleichende Bemerkungen: *Parox. Hagenense* erinnert durch seine Skulptur etwas an Formen wie *Parox. tripartitum* oder *Parox. nov. spec.* Nr. 5. Es unterscheidet sich von ihnen durch den viel engeren Nabel und den breiteren Externlobus. *Parox. Salisburgense* hat eine höher gelegene dickste Stelle der Umgänge, eine viel mehr ansteigende Auxiliarregion der Sutur und bei derselben Größe unvergleichlich schwächere Rippen.

Verbreitung: Bisher nur im oberen Unterlias (grauer Hierlatzkalk) der Kratzalpe am Hagengebirge im Salzkammergut.

Zur Literatur: Die Figur 16 *b* bei Rosenberg scheint in mehrfacher Hinsicht fehlerhaft zu sein. Abgesehen von der merkwürdigen Form des unteren Umrisses zeigt sie den Nabel nur halb so weit, als der Figur 16 *a* und der Textangabe entsprechen würde. Auch sieht man keine Spur einer Nabelkante, obwohl diese ein Hauptmerkmal der Art sein soll. Ich habe versucht, diese Fehler in meiner Zeichnung richtigzustellen, kann aber für das Resultat natürlich nicht ganz einstehen.

Die Zurechnung der besprochenen Art zu *Paroxynoticeras* dürfte durch die gerundete Externseite, den ganzen Habitus der Lobenlinie und die Skulptur hinlänglich begründet sein. Auch die Nabelkante schließt sich dieser Auffassung gut an. Ob eine abnormale Wohnkammer vorhanden war, läßt sich freilich nicht entscheiden.

9. Paroxynoticeras cultellum J. Buckm. spec.

1844. *Amm. cultellus* J. Buckman. Cheltenham. pag. 89. 103. Taf. 12, Fig. 5 non 4.
1904. *Asteroc.? cultellum* S. S. Buckman, Palaeont. univers. I, Nr. 25, T. 2.
1907. *Ox. cultellum* Pompeckj, pag. 279, Nr. 27.

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 29.

Skulptur: Sehr undeutliche Falten, die etwas nach vorn geneigt sind. Sie bilden auf den Flanken zwei sehr seichte, durch eine schwache Vorwölbung getrennte Einbuchtungen. In der Externregion biegen sie sich stark gegen vorn.

Lobenlinie: Taf. XIII, Fig. 13. (Nicht abgewickelt.)

Vergleichende Bemerkungen: Schon Pompeckj hat auf die große Ähnlichkeit dieser Art mit *Ox. pulchellum* (= *Parox. Salisburgense*) hingewiesen. Ich habe auf Seite 75 dargelegt, warum sich eine exakte Vergleichung momentan nicht gut durchführen läßt und auf die überhängende Nabelwand als ein wahrscheinlich wichtiges Unterscheidungsmerkmal aufmerksam gemacht.

Verbreitung: Sinemurien (Zone des *Ox. oxynotum?*) nächst Cheltenham, England.

Bemerkung: Die Zurechnung dieser Art zur Gattung *Paroxynoticeras* scheint durch die große Ähnlichkeit mit *Par. Salisburgense* hinreichend gerechtfertigt.

Pompeckj[1]) schreibt unserer Art auf Grund der Abbildung in der Palaeontologia universalis einen abgesonderten Kiel zu. Es kommt mir aber fast vor, als würde es sich dabei um einen Fehler in der photographischen Reproduktion handeln.

C. Nicht sicher deutbare Literaturangaben.

Ich bringe hier in alphabetischer Reihenfolge und unter Hinzufügung kurzer Bemerkungen ein Verzeichnis der wichtigeren, mir bekannt gewordenen Angaben in der Literatur, die entweder wegen ihrer Unvollständigkeit oder deshalb, weil es sich wahrscheinlich nicht wirklich um Oxynoticeren oder Paroxynoticeren handelt, in das Artverzeichnis selbst nicht aufgenommen werden konnten.

1. Ammonites Amalthoides Quenstedt.

1883. Quenstedt, Ammoniten. pag. 163, Taf. 21, Fig. 26
1907. Pompeckj, pag. 309, Nr. 60.

Pompeckj hat das Original untersucht, konnte aber über seine systematische Stellung zu keinem sicheren Resultat kommen.

Verbreitung: Tiefster Lias β von Schwaben.

2. Ammonites arctus Simpson.

1843. Simpson, pag. 10.
1912. Buckman, Nr. 36.

Ein ziemlich weitnabeliger Ammonit mit gerundeten, wenig umfassenden Windungen und einigen undeutlichen Einschnürungen. Die Externseite ist vollkommen kiellos. Die Sutur ist sehr einfach, kaum mit einigen schwachen Zacken.

Buckman hält diesen Ammoniten für das Jugendstadium eines *Oxynoticeras*, was zwar wohl nicht sicher, aber recht gut möglich ist. Da uns aber jedes Mittel fehlt, zu erkennen, wie größere Exemplare derselben Spezies aussehen, mußte die Form vorläufig notwendig unberücksichtigt bleiben.

Verbreitung: *Oxynotus*-Schichten, Robin Hood's Bay, England.

3. Oxynoticeras nov. spec. ind. cf. Boucaultianum Pia.

Abmessungen nach einem Adneter Exemplar:

D = 168·8 *mm* h = 55% b = 26% n 14%

Lobenlinie: Taf. VIII, Fig. 3.

Vgl. im übrigen diese Arbeit, pag. 9.

[1]) Pompeckj, pag. 230, Anm. 6.

4. Ammonites Dennyi Simpson.

1843. Simpson, pag. 9.
1912. Buckman, Nr. 7.

Der Nabel ist mäßig weit, die Umgänge sind ziemlich dick, außen gerundet, höchstens mit einer Spur einer stumpfen Kante. Auf den Flanken sind Einschnürungen vorhanden, die gegen außen meist erlöschen, gelegentlich aber auch auf der Externseite sichtbar sind und dann hier einen Bogen gegen vorn beschreiben. Die Sutur besteht nur aus einer einfach gewellten Linie, ohne Zacken. Die Wohnkammer ist ziemlich auffallend verengt. Durchmesser nicht mehr als 15 *mm*.

Buckman hält diese Form für ein primitives *Oxynoticeras*. Auf dem Boden der hier befolgten systematischen Grundsätze kann diese Auffassung nicht akzeptiert werden. Entweder wir haben es mit einem erwachsenen Ammoniten zu tun, dann kann derselbe aus morphologischen Gründen nicht als *Oxynoticeras* bezeichnet werden, oder es handelt sich um innere Windungen einer größeren Form, dann ist eine Bestimmung und Charakterisierung der betreffenden Art momentan, solange wir nicht die Ontogenie der Oxynoticeren und Ammoniten überhaupt viel genauer kennen, unmöglich.

Verbreitung: *Oxynotus*-Zone von Robin Hood's Bay, England.

5. Ammonites flavus Simpson.

1843. Simpson, pag. 43.
1912. Buckman, Nr. 55.

Ein mäßig flacher Ammonit mit gleichmäßig konvexen Flanken, einem mittelweiten Nabel und einer sehr stumpfen Kante auf der Externseite. Die Seiten sind glatt. Die Lobenlinie ist sehr einfach, sie hebt sich ziemlich auffallend gegen innen. Durchmesser etwa 20 *mm*.

Buckman halt das Exemplar für ein *Oxynoticeras*. Er verweist auf die Ähnlichkeit mit *Parox. cultellus*. Ich bin nicht imstande, mir ein sicheres Urteil über die Stellung der Art zu bilden, da wir ihre spätere Entwicklung nicht kennen.

Verbreitung: *Oxynotus*-Zone, Robin Hood's Bay, England.

6. Ammonites Greenoughi Hauer p. p.

1856. Hauer, pag. 46, Taf. 12, Fig. 1, 4 (non 2, 3, 5).

Ich vermag dieses Stück in keine bekannte Art einzureihen. Da die Flankenansicht nicht abgebildet ist und ich das Original nicht aufgefunden habe, kann man es auch nicht zum Typus einer neuen Spezies machen. Mit *Ox. Doris* hat es keine nähere Ähnlichkeit, wie aus dem engeren Nabel mit ganz gerundetem Rand, dem viel breiteren Externlobus und der viel entwickelteren Auxiliarregion zur Genüge hervorgeht. *Ox. Victoris* hat eine tiefer gelegene dickste Stelle und die Rippen verschwinden im Alter — soviel bekannt — nicht, während Hauers Exemplar glatt ist. *Ox. Lotharingum* ist dicker, weitnabeliger und die Lobenlinie ist in mehreren Details verschieden.

Abmessungen nach Hauer:

D = 222 *mm* h = 55% b = 28% n = 13%

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 30.

Lobenlinie: Taf. XIII. Fig. 5.

7. Oxynoticeras Greenoughi Parona.

1896. Parona, pag. 18, Taf. 1, Fig. 2

Die von Parona besprochenen Exemplare scheinen wegen zu schlechter Erhaltung eigentlich unbestimmbar zu sein. Eine Vereinigung mit *Ox. Doris*, die Fucini vorgeschlagen hat, wird durch

den vollständig gerundeten Nabelrand und den zu breiten Externlobus unmöglich gemacht. Eine Bestimmung als *Ox. Greenoughi* hat wenig Sinn, da von dieser Art so gut wie nichts bekannt ist.

Abmessungen nach Parona:

	mm	%	%	%
1.	D = 180	h = 51	b = 24?	n = 21
2.	D = 190	h = 47	b = 27	n = 23

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 31.

Verbreitung: Lias β von Saltrio in der Lombardei.

8. Oxynoticeras spec. ind. ex. aff. Greenoughi Diener.

1908. Diener, pag. 84, Taf. 10, Fig. 5.

Dieners Angaben über das äußerst schlecht erhaltene, kleine Fragment lassen nicht erkennen, ob wir es wirklich mit einem *Oxynoticeras* zu tun haben und welcher Gruppe der Gattung dasselbe allenfalls zuzuzählen wäre. Die Rippen sind ungespalten. Der Nabel scheint, soweit sich dies nach der Abbildung beurteilen laßt, sehr weit zu sein. Fast möchte ich vermuten, daß wir eher einen Arietiten aus der Gruppe der *Ariet. Doetzkirchneri*, vielleicht eine Form ähnlich dem *Ariet. Castagnolai* Cocchi[1]) vor uns haben.

Verbreitung: Unterlias (wahrscheinlich α) der exotischen Blöcke von Malla Johar im Himalaya.

9. Amaltheus Guibalianus Taramelli.

1880. Taramelli, pag. 73. Taf. 3. Fig. 3. u. 4[2]).

Daß das abgebildete Stück nicht zu Orbignys Art gehört, bedarf wohl keiner eingehenden Begründung. Die Lobenlinie und die Form des Querschnittes sind nicht bekannt. Die Skulptur zeigt auf Fig. 3 zahlreiche Rippen, die alle ungeteilt vom Nabel bis zum Kiel verlaufen, während der Text von „coste più sensibilmente dicotome" spricht[3]). Der Kiel scheint niedrig und stumpf zu sein.

Abmessungen nach Taramelli:

D = 120 *mm*	h = ?	b = 19%	n = 10%

Verbreitung: Erto. Niveau?

10. Ammonites Guibalianus Quenstedt p. p.

1885. Quenstedt Ammoniten, pag. 296. Taf. 38, Fig. 3 (non 4).

1907. *Ox. paradoxum* p. p. Pompeckj, pag. 274, Nr. 20.

Pompeckj ist darüber im Zweifel geblieben, ob Fig. 3, deren Original er nicht auffinden konnte, zu seiner auf Fig. 4 begründeten neuen Spezies *Ox. paradoxum* zu ziehen sei. Mir scheint das uns hier interessierende Exemplar viel Ähnlichkeit mit *Ox. subguibalianum* zu haben. Die Nabelweite, die Form der Externseite, der Kiel und scheinbar auch die Lobenlinie würden recht gut stimmen. Freilich gehört der besprochene Ammonit einem um ein geringes höheren Niveau an als die englischen und französischen Exemplare von *Ox. subguibalianum*. Für die Zugehörigkeit zu

---

[1]) Wähner IV, pag. 57, Taf. 22, Fig. 3; Taf. 23, Fig. 2, 3.

[2]) Im Text heißt es fälschlich 4 und 5.

[3]) Taramellis Abbildungen sind bekanntlich durchwegs sehr wenig verläßlich.

dem eigentümlichen *Ox. paradoxum* liegen keine hinreichenden Anhaltspunkte vor, da die Parabelknoten für unser Stück nicht nachgewiesen sind.

Verbreitung: Unterster Lias γ, Dußlingen, Schwaben.

11. Oxynoticeras Guibalianum Geyer p. p.

1886. Geyer, pag. 233, Taf. 2, Fig. 17 (non 18).

Das hier zitierte Exemplar scheint mir wegen der abweichenden Skulptur zu unrecht mit Fig. 18 (= *Ox. lotharingiforme*) vereinigt zu sein. Es liegt mir — auf demselben Gesteinsstück mit der eben erwähnten Art — ein Ammonitenfragment vor, das sehr an Geyers Abbildung erinnert. Es besitzt auf der Schale einen hohen, wohl abgesetzten Kiel. Eine Bestimmung dieser Form scheint mir vorläufig nicht möglich.

Verbreitung: *Oxynotus*-Schichten des Hierlatz.

12. Amaltheus Guibalianus Behrendsen.

1891. Behrendsen, pag. 380.

Ein kleiner, mangelhaft bekannter Ammonit. Die Skulptur besteht aus etwa 30 wenig geschwungenen Hauptrippen. Spalt- oder Schaltrippen sind kaum angedeutet. Der Kiel ist wenig abgesetzt. Lobenlinie unbekannt.

Abmessungen nach Behrendsen:

D = 28 *mm* h = 50% b = 22% n = 27%

Vorkommen: Oberer Unterlias von Portezuelo ancho in der argentinischen Kordillere.

13. Amaltheus (Oxynoticeras) Guibalianus Böse.

1894 Böse, pag. 746.

Da Böse seiner Beschreibung keine Abbildungen beigegeben hat, die Synonymenliste recht verschiedenartige Formen enthält und die Berufungen auf die Literatur vielfach ganz allgemein gehalten sind, läßt sich nicht konstatieren, zu welchen Arten (denn vermutlich sind es zwei verschiedene) seine Exemplare gehören.

Vorkommen: Fleckenmergel (*Raricostatus*-Schichten am Pechkopf und im Klammgraben in den bayrischen Alpen.

14. Oxynoticeras Haueri Rosenberg.

1909. Rosenberg, pag. 282, Taf. 14, Fig. 15.

Ich glaube, daß von einer Zugehörigkeit dieses Stückes zu *Ox. Haueri* recte *Ox. Doris* nicht die Rede sein kann. Die Abbildung der Lobenlinie Fig. 15 *c* ist leider sehr uncharakteristisch. Immerhin scheint es nach ihr, daß die Auxiliarregion sich hebt, während sie sich bei *Ox. Doris* sehr stark senkt. Die Rippen sind viel zu breit. Sie verschwimmen in der Marginalregion, wo sie bei Reynès Art gerade ihre größte Stärke erlangen. Auch eine scharfe Abknickung der Rippen kommt bei der ganzen *Doris*-Gruppe nicht vor. Eine Rippenteilung erwähnt Rosenberg nicht. Schließlich ist auch der Querschnitt verschieden. Am Nabel fehlt jede Spur einer Kantenbildung. Der im Text erwähnte rundliche Kiel ist in dem Querschnitt Fig. 5 *b* nicht eingetragen. Der Kiel von Schalenexemplaren des *Ox. Doris* ist nicht rundlich, sondern hoch und ziemlich scharf. Der Wert, den Rosenberg für h angibt, ist größer, als er je bei *Ox. Doris* beobachtet wurde.

Dimensionen nach Rosenberg:

D = 31 *mm* h = 56% b = 29% n = 14%

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 32.

Lobenlinie: Taf. XII, Fig. 4.

Vorkommen: Grauer Hierlatzkalk (Lias β) der Kratzalpe. Salzkammergut.

15. Ammonites limatus Simpson.

1843 Simpson, pag. 41

1912. Buckman, Nr. 56

Die Umgänge sind ziemlich dick, der Nabel ist mittelweit, die Flanken tragen einige undeutliche Falten, der Kiel ist niedrig, aber scharf und gut abgesetzt. Die Sutur ist äußerst einfach. Es scheint recht wahrscheinlich, daß wir es hier mit dem innersten Teil eines *Oxynoticeras* zu tun haben. In welche Gruppe und zu welcher Art das Exemplar gehört, läßt sich vorläufig natürlich nicht feststellen.

Wie schon Buckman hervorgehoben hat, dürfte das zweite von ihm abgebildete Stück wahrscheinlich einer anderen Spezies angehören.

Vorkommen: *Oxynotus*-Schichten, Robin Hood's Bay, England.

16. Oxynoticeras cfr. Lotharingum Pompeckj.

1907. Pompeckj, pag. 269, Nr. 13.

Die Form ist bisher nicht abgebildet. Die Skulptur ist auf den inneren Umgängen grob. ähnlich der von Fig. 17 auf Taf. 2 von Geyers Hierlatzarbeit; auf der letzten Windung verwischt sie sich. Die Lobenlinie soll der des *Ox. Lotharingum* ähnlich sein. Der Nabel ist weiter als bei dieser Art.

Verbreitung: Zone des *Ariet. raricostatus*, Nurtingen, Württemberg.

17. Oxynoticeras Oppeli Futterer p. p.

1893. Futterer, Taf. 8, Fig. 2.

Über das Aussehen des Ammoniten, von dem diese Lobenlinie stammt, ist nichts bekannt. Sie selbst stimmt mit Fig. 1 *c* sehr nahe überein, könnte also wohl zu *Ox. involutum* gehören. Von Pompeckj, der die Originale gesehen hat, wird sie jedoch mit Zweifel bei *Ox. Oppeli* belassen. Da ich zu dieser Frage kein neues Tatsachenmaterial beibringen kann, muß ich sie vorläufig in Schwebe lassen und die zitierte Figur ausscheiden.

Vorkommen: *Jamesoni*-Schichten von Östringen (Baden.)

18. Ammonites oxynotus Hauer p. p.

1856 Hauer, pag 48, Taf. 13, Fig 8, 9.

1907. Pompeckj, pag. 221.

Ein kleiner Ammonit mit ziemlich engem Nabel, deutlicher Nabelkante, verschwommenen, schwach S-förmig gekrümmten Rippen und einer allmählich verschmälerten Externseite. Lobenlinie unbekannt, die Fig. 10 möchte ich lieber mit Fig. 6 und 7 zusammenziehen. Die bekannten Merkmale scheinen mir zur Charakterisierung der Form nicht hinzureichen.

Vorkommen: *Oxynotus*-Schichten des Hierlatz, Salzkammergut.

19. cf. Amaltheus oxynotus (Hauer non Quenst.) G. Gemmellaro.

1874. Gemmellaro, Sicilia, pag. 109, Taf. 12, Fig. 25.

Ein kleines, etwas beschädigtes Exemplar mit scharf abgegrenztem, niedrigem Kiel. Die Lobenlinie ist nicht bekannt. Die generische Stelluug ist äußerst zweifelhaft.

Vorkommen: *Aspasia*-Schichten der Provinz Palermo oder Trapani, Sizilien.

20. Oxynoticeras oxynotum Parona.

1896. Parona, pag. 17, Taf. 1, Fig. 1 Vgl. Pompeckj, pag. 222

Auch dieses Exemplar ist, wie sehr viele von Saltrio, ungenügend erhalten. Der äußerste Umgang ist glatt, die inneren zeigen ziemlich kräftige Rippen. Der Kiel ist durch deutliche Konkavitäten begrenzt und relativ niedrig, was nicht zu einem so großen *Ox. oxynotum* paßt. Vor allem aber ist die Lobenlinie mit sehr kleinem Exterusattel und weitaus höherem und breiterem ersten Lateralsattel von der des *Ox. oxynotum* vollstandig verschieden. Dieses Verhalten kann, wie schon Pompeckj bemerkt hat, nicht durch Korrosion bedingt sein. Ich kenne keine *Oxynoticeras*-Art, zu der dieses Exemplar mit einiger Wahrscheinlichkeit gezogen werden könnte.

Dimensionen nach Parona:

D = 120 *mm* h = 46% b = ? n = 20%

Vorkommen: Oberer Unterlias von Saltrio.

21. Ammonites (Oxynoticeras) cfr. oxynotus Hoyer.

1902. Hoyer, pag 41.
1907. Pompeckj, pag. 302.

Diese Form zeigt nach Pompeckj einen etwas gezähnten Hauptkiel und 2 deutliche Seitenkiele. Nabel eng, Querschnitt sehr schmal. Lobenlinie unbekannt.

Vorkommen: *Oxynotus*-Schichten von Empelde (Hannover).

22. Oxynoticeras cfr. oxynotum (Dum.) Pompeckj.

1907. Pompeckj, pag 215 und 281, Nr. 32, Taf. 1, Fig. 1.

Das einzige hierher gehörige Fragment soll sich von der oben als *Ox. nov. spec.* Nr. 33 bezeichneten Art aus der Rhônebucht, und zwar speziell von Dumortiers Fig. 1, hauptsächlich nur durch eine schwächere Skulptur unterscheiden.

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 33.

Lobenlinie: Taf. XI, Fig. 4.

Dimensionen: Wegen der fragmentarischen Erhaltung nicht genau bekannt. Die Nabelweite beträgt ungefähr 12%.

Verbreitung: Lias β von Polvoeira in Portugal.

23. Ammonites radiatus Simpson.

1843. Simpson, pag. 47.
1912. Buckman, Nr. 35

Ein ganz kleiner Ammonit von durchaus arietenartigem Aussehen. Es könnte wohl sein, daß es sich um den innersten Teil einer Art aus der Gruppe des *Ox. impendens* handelt, wie Buckman vermutet. Leider ist die Ontogenie dieser Formen bisher nicht systematisch untersucht worden.

Verbreitung: Lias β (*Stellaris*-Schichten) von Robin Hood's Bay, England.

24. Ammonites riparius Quenstedt.

1883—86. Quenstedt Ammoniten, pag. 192, Taf. 24, Fig. 16.
1907. Pompeckj, pag. 275, Nr. 21.

Externseite ziemlich flach, mit niedrigem, scharf abgesetztem Kiel, durch Kauten begrenzt. Die größte Dicke scheint sehr hoch zu liegen. Auf den Flanken Rippenbündel, die in der Marginalregion mit länglichen, ohrförmigen Parabelknoten enden. Auxiliarloben kurz uud stark emporgezogen.

Ich glaube nicht, daß man diese Form, wie Pompeckj will, als *Oxynoticeras* auffassen kann, ohne den Rahmen der Gattung zu sprengen, denn offenbar haben wir es mit einer ganz abweichenden Anpassungsrichtung zu tun. *Amm. riparius Oppel* [1]) wird von Rosenberg [2]) zu *Agassiceras* gestellt. Die Zugehörigkeit von Quenstedts Fig. 16 zu dieser Art ist nun allerdings sehr zweifelhaft, sie wird aber vielleicht doch besser bei demselben Genus belassen werden.

Verbreitung: Schwäbischer Lias β.

25. Oxynoticeras siculum Seguenza.

1885. Seguenza *Spiriferina*, pag. 382.
1907. Pompeckj, pag. 302, Nr. 52.

Die Art ist weder abgebildet noch beschrieben. Der Ausdruck „*aff. Ox. oxynotum*" kann bei der überaus weiten Fassung, die der Quenstedt'schen Art oft gegeben wurde, gar nicht zur Charakterisierung beitragen.

Verbreitung: Sinemurien der Gegend von Taormina in Sizilien.

26. Amaltheus Simpsoni Tate and Blake.

1876. Tate and Blake, pag. 291, Taf. 8, Fig. 4.
1907. Pompeckj, pag. 226 und pag. 292, Nr. 41.

Querschnitt und Lobenlinie dieser Art sind nicht genau bekannt. Ersterer soll im unteren Teil der Flanken angeschwollen sein, in der Nähe des Kieles eine Konkavität zeigen. Die Sutur soll mehr vereinfacht sein, als die von *Ox. oxynotum*. Mit *Ox. Simpsoni* scheint die Art nicht identisch zu sein, da ihr die Rippen vollständig fehlen und die Anwachsstreifen, wenn die Zeichnung exakt ist, gegen den Nabel zu stark vorgezogen sind, was bei dem echten *Ox. Simpsoni* nicht der Fall zu sein scheint.

Verbreitung: *Oxynotus*-Schichten von Robin Hood's Bay, Yorkshire.

Es existiert kein Beweis dafür, daß diese Art und die von Reynès unter demselben Namen abgebildeten Stücke zusammengehören. Da die Anwachsstreifen auf Tate und Blakes Abbildung in einem einfachen Bogen über die Flanken verlaufen, bei Reynès aber in der Mitte eine deutliche Konvexität zeigen, wäre es uuvorsichtig, eine Vereinigung vorzunehmen.

27. Oxynoticeras spec. ind. aff. subguibaliano Pia.

Eine genauere Besprechung des hierher gehörigen Exemplares findet man auf Seite 12 dieser Arbeit.

Abmessungen nach einem Adneter Exemplar:

D = 58·2 *mm* h = 51% b = 25% n = 19%

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 34.

---

[1]) Jurassische Cephalopoden, pag. 132, Taf. 40, Fig. 2.

[2]) Rosenberg, pag. 270

Skulptur: Sie ist nicht genügend bekannt, entspricht aber ungefähr folgender Beschreibung: Auf den Flanken zirka 16 etwas gegen vorn geneigte, wenig geschwungene Hauptrippen. In der Nähe der Externregion biegen diese sich mündungswärts und zwischen ihnen treten ungefähr je 2 Schaltrippen auf. Die Wohnkammer scheint glatt zu sein.

Lobenlinie: Taf. IX, Fig. 2.

Vorkommen: Oberer Unterlias von Adnet.

28. Oxynoticeras cf. Victoris Hug.

1899. Hug, pag 4. Taf. 8. Fig. 2

1907. Pompeckj, pag. 267, Nr. 6.

Das Stück gehört zweifellos in die *Doris*-Gruppe. Seine genauere Stellung läßt sich, da weder der Querschnitt noch die Lobenlinie bekannt ist, nicht entscheiden. Pompeckj erwähnt, daß ganz ähnliche Formen auch in den Fleckenmergeln der bayrischen Alpen und in den *Raricostatus*-Schichten nächst Nancy auftreten.

Dimensionen nach Hug:

D = 100 *mm* h = 51·5% b = ? n = 11·5%

Vorkommen: Lias β von Blumensteinallmend in den Freiburger Alpen.

29. Oxynoticeras? nov. spec. indet. Geyer.

1886. Geyer, pag. 238, Taf 4, Fig. 25

1907. Pompeckj, pag. 301, Nr. 47.

Leider wurde bisher nur das einzige, von Geyer beschriebene Exemplar dieser Art, das auch mir vorlag, bekannt. Ich habe der älteren Darstellung daher nichts hinzuzufügen. Die generische Bestimmung dürfte höchstwahrscheinlich zutreffend sein.

Abmessungen nach Geyer:

D = 28 *mm* h = 47% b = 23% n = 22%

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 35.

Skulptur: Die Rippen sind S-förmig geschwungen, sehr kräftig, nur im letzten Abschnitt des Gewindes teilweise gespalten. Das auffallendste Merkmal ist wohl der sehr stark geknotete, hohe und deutlich abgegrenzte Kiel.

Lobenlinie: Sie ist gegenwärtig an dem Stück nicht zu sehen. Nach Geyer steigt sie gegen den Nabel zu an.

Vorkommen: *Oxynotus*-Schichten des Hierlatz bei Hallstatt.

Ein Urteil über die genaueren Verwandtschaftsbeziehungen dieser Form wäre nur bei Kenntnis ihrer weiteren idividuellen Entwicklung möglich.

30. Oxynoticeras spec. indet. Geyer.

1886 Geyer, pag 238, Taf. 2, Fig. 22.

1907. Pompeckj, pag. 300, Nr 46.

Abmessungen nach Geyer:

D = 15 *mm* h = 53% b = 25% n = 7%

Die Involution ist sehr groß (sie scheint nach der Beschreibung auf Fig. 22 *b* zu gering ausgefallen zu sein). Die Skulptur besteht aus sehr unregelmäßigen, etwas sichelförmigen Falten. Sutur wenig gezackt, mit drei schmalen Loben. Ein Kiel ist nur spurenweise gegen das Ende des Gewindes zu sehen.

Die generische Stellung dieses Stückes steht vielleicht nicht ganz über allem Zweifel. Geyer erwähnt, daß sich am Hofmuseum ein Exemplar derselben Art befindet. In dem mir vorliegenden Material vermochte ich sie jedoch nicht zu erkennen.

Vorkommen: *Oxynotus*-Schichten des Hierlatz, Salzkammergut.

31. Ammonites spec. Behrendsen.

1891. Behrendsen, pag. 381.
1907. Pompeckj, pag. 302, Nr 51.

Der Ammonit ist nicht abgebildet. Nach der Beschreibung handelt es sich wahrscheinlich um ein *Oxynoticeras*, ob aber aus der *Doris*-Gruppe, wie der Vergleich mit *Ox. Victoris* und *Ox. Aballoense* andeutet, ist nach den Angaben über die Skulptur zweifelhaft.

Vorkommen: Unterlias von Portezuelo ancho am Ostabhang der argentinischen Kordillere.

32. Oxynoticeras spec. ind. Greco.

1894. Greco, Lias inferiore, pag. 168.

Ein schlecht erhaltener, kleiner Ammonit, der am meisten an die Abbildung Geyer Hierlatz, Taf. 2, Fig. 22, erinnern, aber weniger zahlreiche und schwächere Rippen besitzen soll.

Vorkommen: Unterlias der Gegend von Longobucco bei Rossano in Kalabrien.

33. Oxynoticeras spec. indet. Hug.

1861. *Amm. Scipionianus* Ooster IV, pag. 16, Nr. 23.
1899. Hug, pag. 6, Taf. 10, Fig. 17.
1907. Pompeckj, pag. 301, Nr. 49

Ich kann mich nicht davon überzeugen, daß dieser kleine Ammonit von Hug mit Recht zu den Oxynoticeren gestellt wurde. Er dürfte vielmehr zu *Agassiceras*, und zwar wahrscheinlich zum Subgenus *Paroniceras* gehören, doch läßt sich dies ohne Kenntnis der Lobenlinie nicht sicher ausmachen.

Der Nabel ist ziemlich eng, die dickste Stelle liegt sehr tief, die Externseite ist kantig. Kräftige, gerade Rippen sind auf den unteren Teil der Flanken beschränkt. Das ganze Gehäuse ist nur mäßig kompreß.

Vorkommen: Lias β oder γ von Blumensteinallmend in den Freiburger Alpen, Schweiz.

34. Oxynoticeras sp. Pompeckj.

1907. Pompeckj, pag. 233, Taf. 1, Fig. 6.

Abmessungen nach Pompeckj:

D = 16 *mm* h = 44% b = ? n = 28%

Querschnitt: Taf. VII, Fig. 36.

Die Skulptur besteht aus seichten, unregelmäßigen, teils geraden, teils etwas geschwungenen Rippen, die sich in der Marginalregion nach vorn biegen, hier aber schon sehr undeutlich sind. Einzelne Rippen vereinigen sich am Nabelrand, echte Rippenspaltung scheint zu fehlen. Auf der Wohnkammer ist die Skulptur kaum sichtbar. Die Lobenlinie ist sehr wenig bekannt. Externlobus und Externsattel sind sehr breit.

Für eine genauere Bestimmung oder Vergleichung ist das Exemplar zu klein und die Sutur zu schlecht bekannt.

Vorkommen: Lias β von Palheiras in Portugal.

35. Oxynoticeras spec. Pompeckj.

1907. Pompeckj, pag. 294, Nr. 44, Taf. 2, Fig. 21.

Die schlanke und wenig verzierte Schale soll in der äußeren Form dem *Ox. numismale* und *Ox. lynx* nahe stehen. Die Lobenlinie (Taf. XII, Fig. 6) deutet durch die kurze, gedrungene Form der Zacken nach Pompeckjs wohl zutreffender Auffassung den Beginn einer Reduktion an.

Vorkommen: *Jamesoni*-Schichten von Hinterweiler in Schwaben.

IV. Zusammenfassung und Theoretisches.

1. Erkenntnistheoretische Vorüberlegungen.

Um für die weiter unten folgenden spezielleren Ausführungen, besonders für die Kapitel über Ethologie und Systematik, eine Grundlage zu gewinnen, scheint es mir unvermeidlich, hier einige Gedankengänge allgemeinster Art wiederzugeben. Man wird mir freilich mit Recht vorhalten, daß solche Betrachtungen nicht in den Rahmen einer paläontologischen Monographie passen. Ich fürchte auch, daß meine Ausführungen weder auf Originalität noch auf Ausgereiftheit Anspruch machen können. Da aber eine halbwegs geklärte allgemeine Überzeugung über erkenntnistheoretische Fragen unter den Naturhistorikern offenbar nicht besteht, mußte ich doch versuchen, wenigstens meinen augenblicklichen persönlichen Standpunkt zu skizzieren, wobei ich den obigen Bedenken nur die Konzession möglichster Kürze machen konnte.

Wenn wir von erkenntnistheoretischen — im Gegensatz zu phylogenetischen, historischen oder ontogenetischen — Gesichtspunkten ausgehen, sind Empfindungen (zum Beispiel hell, rot, warm etc.) die erste Grundlage für die Erkenntnis der Außenwelt, die uns ursprünglich und unmittelbar gegeben ist. Würden diese Empfindungen einzeln nebeneinander liegen, ohne miteinander in Beziehung zu treten, so würden sie natürlich keine Erfahrung, ja überhaupt kein zusammenhängendes Bewußtsein bilden. Die Beziehungen aber, die die Empfindungen aufweisen, könnten theoretisch von zweierlei Art sein, logisch oder empirisch. Wäre der Zusammenhang ausschließlich ein logischer, so würde die Notwendigkeit der Annahme einer Außenwelt offenbar entfallen. In Wirklichkeit ist dem aber nicht so. Vielmehr treten im Bewußtsein fortgesetzt Empfindungen auf, die mit den übrigen in keinem direkten Zusammenhang stehen. Da das Subjekt — als Subjekt betrachtet — offenbar durchaus nichts ihm selbst Unbekanntes, also auch keine unbewußten Zusammenhänge enthalten kann, werden wir zur Annahme eines von dem erkennenden Wesen unabhängigen Objekts gezwungen. (Es fällt in die Augen, daß erst durch das Hinzukommen dieses Korrelats der Begriff des Subjekts selbst einen wirklichen Sinn bekommt.) Insofern wir unter dem Objekt nur ganz abstrakt das Prinzip verstehen, nach dem im Bewußtsein auseinander nicht ableitbare Empfindungen auftreten, bezeichnen wir dasselbe als transzendentales Objekt oder Ding an sich. Nur als solches ist es reines Objekt. Insofern wir uns dagegen von der besonderen Art, wie die Empfindungen im Bereiche des Objektiven miteinander zusammenhängen, eine nähere Vorstellung machen, entsteht die Welt der Erfahrung. Wir werden sogleich sehen, daß diese nicht rein objektiv ist, sondern daß viele ihrer wichtigsten Züge dem Subjekt entstammen.

Die Bearbeitung der Empfindungen, um daraus Erfahrung zu gestalten, geschieht durch den Verstand, indem er auf sie gewisse allgemeine Begriffe anwendet, die Kant als Kategorien

bezeichnet hat. Die Frage nach der Zahl derselben und ihrem Verhältnis zueinander braucht uns hier natürlich nicht zu beschäftigen. Das Resultat der Tätigkeit des Verstandes ist, daß wir die Empfindungen auf Dinge außer uns beziehen und diese Dinge in gesetzmäßige Zusammenhänge untereinander bringen. Zu den zahlreichen wirklichen Empfindungen tritt dadurch eine noch viel größere Zahl bloß als möglich supponierter. Auf den ersten Blick scheint es, als würde dies eine ungeheure Komplikation bedeuten. In Wahrheit verhält es sich gerade umgekehrt, denn die Ergänzung meiner unmittelbaren Wahrnehmungen zu einer Außenwelt ermöglicht es mir, zahlreiche Empfindungen unter einen verhältnismäßig einfachen Ausdruck zusammenzufassen, während ohne sie nur ein regelloses Chaos unzusammenhängender Einzeltatsachen vorhanden wäre. Ich will damit aber nicht gesagt haben, daß die Berechtigung der Annahme einer Außenwelt nur aus dem daraus fließenden denkökonomischen Vorteil abzuleiten ist. Wir haben vielmehr gesehen, daß ein Verständnis unserer Erlebnisse ohne sie überhaupt nicht möglich wäre.

Während nun die Art der allgemeinsten Begriffe, die der Verstand in Anwendung bringt, wie Kausalität, Substanz etc. in seiner eigenen Natur begründet ist und daher stets gleich bleiben muß, kann die spezielle Anwendung dieser Begriffe, also die besondere Form der Verdinglichung oder die besondere Formulierung eines bestimmten Naturgesetzes nie als definitiv gelten. Ein Vergleich wird dies vielleicht am besten deutlich machen. Einem Mathematiker wird eine Anzahl von Punkten gegeben, die auf einer Fläche nach einer bestimmten Regel verteilt worden sind, und er erhält die Aufgabe, dieselben als Punkte einer Kurve darzustellen. Es wird ihm natürlich gelingen, eine Formel abzuleiten, die dieser Forderung innerhalb der Beobachtungsfehler entspricht. Werden aber jetzt nach der ursprünglichen Regel einige weitere Angaben den früheren hinzugefügt, so kann es sehr leicht geschehen, daß diese neuen Punkte außerhalb der aus den alten abgeleiteten Kurve liegen. Eine Kurve ist eben, wenn ihrer Komplikation keine Grenzen gesetzt sind, durch eine endliche Anzahl von Punkten nicht eindeutig bestimmt.

An demselben Beispiel wird sich vielleicht noch eine zweite Tatsache klar machen lassen. Ich habe oben behauptet, daß ein großer Teil des Inhalts der Welt der Erfahrung auf das Subjekt, nicht auf das Objekt zurückzuführen ist. Fragen wir uns nun, wieviel von den Eigentümlichkeiten der Kurve in unserem Beispiel auf Rechnung der gegebenen Punkte zu setzen ist und wieviel von dem Konstrukteur herrührt. Letzterer trägt offenbar zunächst überhaupt die Idee in die Aufgabe hinein, daß die Punkte auf einer Kurve liegen. Diese Idee stellt uns die eigentümliche Beschaffenheit des menschlichen Verstandes dar, die ihn zwingt, die Welt unter der Form der Kausalität etc. zu betrachten. Bis zu einem gewissen Grad wird es auch von ihm abhängen, welche Art von Kurve er anwenden will, doch ist er in dieser Hinsicht nicht ganz frei, denn viele Möglichkeiten werden durch die Lage der Punkte von vornherein ausgeschlossen. Hat er aber einmal eine Formel aufgestellt und für das Koordinationssystem eine bestimmte Lage gewählt, so ist ihm in bezug auf die Werte, die die Unbekannten für jeden der gegebenen Punkte annehmen müssen, keinerlei Freiheit mehr vergönnt.

Die im Obigen angedeuteten Verstandesoperationen erfolgen natürlich schon lange vor der Entwicklung der Wissenschaft, ja in einer weniger präzisen Form möglicherweise schon bei den höheren Tieren. Es fragt sich nun, wodurch sich diese vorwissenschaftliche Verstandestätigkeit von der eigentlich wissenschaftlichen unterscheidet. Mir scheint der hauptsächlichste Unterschied darin zu liegen, daß die vorwissenschaftlichen Denkprodukte sich stets mit der Bewältigung kleiner Tatsachengebiete begnügen und untereinander ohne Zusammenhang bleiben. Das, worum es sich hier handelt, ist die Formulierung gewisser Resultate für irgendeinen bestimmten Zweck. Was darüber

hinaus geht, ist ohne Interesse und wird daher einfach abgelehnt. Das populäre Denken arbeitet deshalb gern mit Erklärungen, die einer weiteren Untersuchung unzugänglich sind. Es führt Krankheiten auf böse Dämone zurück, läßt die Gestirne durch Genien leiten etc. Dagegen geht die Wissenschaft mehr oder weniger bewußt darauf aus, die gesamte Welt der Erfahrung mit einem zusammenhängenden Begriffssystem zu umspannen. Die Begreifung ist hier Selbstzweck. Sie kann nicht an einer bestimmten Stelle endgültig abschließen, sondern jeder zur Erklärung herangezogene Umstand muß selbst wieder erklärt werden.

Aus diesen Überlegungen ergeben sich für die kommenden theoretischen Kapitel folgende Leitsätze:

Wir brauchen uns von der Aufstellung einer Theorie nicht durch die Befürchtung abhalten zu lassen, dieselbe werde sich vielleicht nur kurze Zeit ungeändert erhalten können. Es beruht auf einer Verkennung des Wesens der Wissenschaft, ja des menschlichen Denkens überhaupt, wenn man verlangt, die Darstellung irgendeines Tatsachengebietes solle rein objektiv sein und dadurch unveränderlichen Wert behalten. Das heißt eigentlich verlangen, daß wir uns auf die bloßen Empfindungen beschränken sollen. Schon die Aufstellung irgendeines Dingbegriffes bedeutet eine starke subjektive Beigabe zu den Empfindungen, kann daher unter Umständen sich später als falsch erweisen, d. h. auf Widersprüche führen. Ich kann durch längere Zeit mit einem Herrn X verkehren und in Gedanken mit dem Begriffe dieses Menschen operieren, bis ich eines Tages entdecke, daß mich die weitere Beibehaltung dieses Begriffes zu der Annahme zwingen würde, X könne an zwei Stellen zugleich sein; eine Behauptung, die den a priori gewissen Eigenschaften des Raumes widerspricht. Nun erst finde ich, daß X einen Zwillingsbruder hat, von dem ich ihn nicht unterscheiden kann. Oder, um ein wissenschaftlicheres Beispiel zu geben: In der geologischen Literatur der letzten 10 Jahre wird vielfach von einer Dachsteinkalk-Decke gesprochen, unter der man sich offenbar ein Ding dachte, ganz analog etwa der Stadt Wien oder dem Donaufluß. Schließlich stellte sich aber heraus, daß die großen Dachsteinkalk-Plateaus gar nicht auf eine tektonische Einheit beschränkt sind, daß eine Dachsteinkalk-Decke im ursprünglichen Sinn also nicht existiert. Ein drittes Beispiel derselben Art liefert uns der Gegenstand der vorliegenden Arbeit selbst. Kaum irgendeine Oxynoticeren-Spezies wird in der Literatur häufiger angeführt als *Amm. Guibalianus*. Man benützt ihn zur Niveaubestimmung von Ablagerungen, es gibt eine Kontroverse darüber, ob er dem Lias β oder γ angehört etc. Ich glaube aber den Nachweis geführt zu haben, daß, was man bisher unter *Amm. Guibalianus* verstand, in Wahrheit gar kein irgendwie deutlich faßbares Ding ist, weder eine Art, wie man anfangs glaubte, noch eine Formenreihe, wie später vermutet wurde, sondern eine Ansammlung stark verschiedener Typen, deren gleiche Benennung rein auf historischen Zufälligkeiten beruht.

Tritt in einem bestimmten Teil des wissenschaftlichen Begriffssystems durch längere Zeit keine Veränderung ein, so wird dies kaum auf seiner Vollkommenheit und Abgeschlossenheit beruhen, sondern auf einer gewissen Vernachlässigung des betreffenden Tatsachengebietes. Es ist auch von vornherein sehr unwahrscheinlich, daß die Entwicklung unserer Erkenntnis in einer reinen Fortbildung des Bestehenden sich äußert. Die Menge der Beobachtungen, die einer wissenschaftlichen Aufstellung zugrunde liegt, ist eben stets unendlich klein im Verhältnis zur Menge der überhaupt möglichen Beobachtungen. Jede wissenschaftliche Induktion ist deshalb eine unvollständige und ihre Resultate werden früher oder später wieder abgetragen und durch einen neuen Bau ersetzt werden müssen.

Die Aufgabe, die wir uns im theoretischen Teil der vorliegenden Arbeit setzen, wird also die folgende sein: Ein System von Begriffen zu entwickeln, das die im speziellen Teil angesammelten

12*

Beobachtungen möglichst eingehend und allseitig darstellt und das zugleich den Anschluß an das schon bestehende Gebäude wissenschaftlicher Begriffe vermittelt. Sollte der so entwickelten Theorie auch nur eine kurze Lebensdauer beschieden sein, so wird sie dann doch den Zweck erfüllt haben, der Zoologie eine Gruppe von Tatsachen anzugliedern, die bei künftigen Umformungen des Begriffssystems nicht mehr unbeachtet bleiben dürfen. Unterlassen wir aber diesen Anschluß, so bleiben die gesammelten Beobachtungen ohne Zusammenhang mit dem großen Organismus der Naturwissenschaften und können mit einem Schein von Recht vernachlässigt werden, wenn der Beobachter selbst nichts mit ihnen anzufangen wußte.

Der Gesichtspunkte nun, unter denen die wissenschaftliche Begreifung der organischen Formen erfolgt, sind hauptsächlich zwei: ihre bloße Vergleichung, wobei sie beschrieben und klassifiziert werden, und ihre kausale Erklärung. Bei der Vergleichung der Lebewesen nach ihrer morphologischen Ähnlichkeit und Unähnlichkeit können wir entweder jeden Organismus als Ganzes betrachten und gelangen so zur Aufstellung einer Systematik. Oder wir verfolgen jedes einzelne Merkmal durch eine größere Gruppe von Formen, wodurch sich die vergleichende Morphologie und Anatomie ergibt. Zu den Wissenschaften, deren Aufgabe die Erklärung der organischen Formen ist, gehört die Abstammungslehre oder die Lehre von der historischen Entwicklung der Lebewesen und den dieselbe beherrschenden Gesetzen und die Ethologie oder Lehre von den Beziehungen zwischen Gestalt und Lebensweise der Organismen. Die unter dem Namen Embryologie zusammengefaßten Forschungszweige gehören teils der beschreibenden, teils der erklärenden Naturwissenschaft an und sind wohl vorwiegend aus technischen Gründen miteinander vereinigt. Zusammen mit der Vererbungstheorie liefert uns die Embryologie eine dritte Art kausale Erklärung für die organischen Formen durch Aufzeigung des Mechanismus bei ihrer Bildung im individuellen Leben.

Ehe ich diese allgemeinen Überlegungen beschließe, ist nun noch eine prinzipielle Frage zu erledigen: Hat man sich bei der Erklärung der Erscheinungen des organischen Lebens auf die Anwendung physikalisch-chemischer Gesetze zu beschränken oder ist es erlaubt, spezifische Lebensvorgänge anzunehmen, die im Bereiche des anorganischen gänzlich unbekannt sind? Die Antwort darauf ergibt sich wohl schon aus dem eingangs aufgestellten Postulat, daß die ganze menschliche Wissenschaft ein einheitliches Begriffssystem bilden muß. Insoweit also der Standpunkt unverändert bleibt, wie es innerhalb der ganzen Naturwissenschaft der Fall ist, müssen auch die angewendeten Begriffe allgemein gültig sein und es geht nicht an, das Gebiet der Natur in zwei total verschiedene Reiche zu zerschneiden. Ich sehe dabei natürlich von den Bewußtseinserscheinungen ab, denn diese sind nicht Gegenstand der Naturwissenschaft, sondern der Psychologie und es wäre das Ideal der Zoologie, alle Beobachtungen ganz ohne Heranziehung des Psychischen, rein physiologisch erklären zu können (wie es in der Botanik bereits geschieht), wobei die Stelle des Bewußtseins durch bloße Reizleitungen eingenommen würde. Selbstverständlich ist es nicht ausgeschlossen, daß auch bei der Erforschung der Lebensvorgänge bisher unbekannte Naturgesetze entdeckt werden. Dieselben haben aber nicht als auf das Organische beschränkt zu gelten. Wir müssen vielmehr darauf gefaßt sein, nachträglich auch Spuren derselben in der unbelebten Natur zu finden.

Es ist wohl kaum notwendig, hier noch darauf aufmerksam zu machen, ein wie starkes Argument für die Einheitlichkeit der ganzen Natur und gegen den Vitalismus vorliegt, seitdem man weiß, daß die lebende Substanz von der unbelebten nicht prinzipiell verschieden ist, sondern sich nur in komplizierterer Weise aus denselben Elementen aufbaut, die auch sonst in der Natur allgemein verbreitet sind.

2. Morphologie.

a) Vorbemerkung.

Man kann gelegentlich der Ansicht begegnen, als wäre die bloße Beschreibung eines Organismus eigentlich keine wissenschaftliche Tätigkeit. In Wahrheit ist natürlich auch sie schon eine Begreifung. Um irgendein Tier zu beschreiben, muß ich das, was mir zunächst als zusammenhängende Sinneswahrnehmung vorliegt, analysieren und durch ein System von Eigenschaftsbegriffen darstellen. Die zweckmäßige Ausbildung dieses Begriffssystems und seine richtige Anwendung auf konkrete Fälle ist im wesentlichen genau so eine wissenschaftliche Leistung wie der Aufbau irgendeiner Theorie auf Grund der Beobachtungen. Es lehrt uns ja auch die Geschichte der Naturwissenschaften und gerade der Paläontologie, wie langsam und mühselig die Technik des Beschreibens sich entwickelt hat und wie eben wegen deren Mangelhaftigkeit übrigens tüchtige ältere Autoren oft Formen als identisch ansahen, bei denen uns dies heute geradezu unverständlich ist.

b) Morphologie von Oxynoticeras.

α) Querschnittsform.

Der Gesamthabitus aller Oxynoticeren ist ein ziemlich schlanker, seitlich kompresser. Nur bei wenigen Formen, wie zum Beispiel *Ox. Doris* oder *Ox. nov. spec.* Nr. 46 ist dieses Merkmal schwach ausgeprägt. Seine extreme Ausbildung findet es besonders in der Gruppe des *Ox. Soemanni* (vgl. etwa den Querschnitt von *Ox. nov. spec.* Nr. 27, Taf. VI, Fig. 26).

Die dickste Stelle des Querschnittes liegt meist nicht weit vom Nabel, gelegentlich ungefähr in der Mitte (*Ox. Oppeli*, *Ox. parvulum* u. a.), ausnahmsweise auch der Externregion genähert (*Ox. lanceolatum*).

Der Nabel ist mittelweit bis geschlossen. Die Involution kann dementsprechend wohl bei keiner Art im erwachsenen Stadium als gering bezeichnet werden, wenn sie auch sehr stark wechselt. Die größte beobachtete Nabelweite erwachsener Individuen beträgt etwa 30 % (*Ox. Collenotii*, *Ox. impendens*). Einen vollständig geschlossenen Nabel zeigen folgende Arten: *Ox. lanceolatum*, *Ox. Lymense*, *Ox. Wiltshirei*, *Ox. fissilobatum*, *Ox. patella*, *Ox. simillimum* und vielleicht auch einzelne Exemplare von *Ox. stenomphalum*. Die Nabelweite scheint bei allen Arten bedeutenden individuellen Schwankungen zu unterliegen. So variiert sie bei *Ox. Doris* zwischen 14 und 29 %, bei *Ox. subguibalianum* von 15 bis 24 %, bei *Ox. stenomphalum* vermutlich von 0 bis 5 % etc.

Die Nabelwand ist bald flach geneigt, bald senkrecht, manchmal sogar überhängend, wie bei *Ox. impendens* und *Ox. latecarinatum*. Ebenso schwankt die Art ihrer Verbindung mit den Flanken beträchtlich, da bald ein gerundeter, ganz allmählicher Übergang, bald eine deutliche Kante vorhanden ist. Gelegentlich wird die Nabelkante von einer schwachen Depression im untersten Teil der Flanken begleitet (*Ox. latecarinatum*).

Die Seiten des Gehäuses sind mehr oder weniger stark abgeflacht, aber doch fast immer merklich konvex. Nur bei dem aberranten *Ox. actinotum* ist die obere Hälfte derselben von einer schwachen Konkavität eingenommen. *Ox. lanceolatum* dagegen trägt eine breite Eintiefung auf dem inneren Teil der Seiten. Relativ häufig finden sich seichte Depressionen zu beiden Seiten der zugeschärften Siphonalregion, besonders in der Gruppe des *Ox. oxynotum*. Nicht gerade selten verläuft etwa in der Mitte der Flanken eine sehr stumpfe Kante, so bei *Ox. Oppeli* und *Ox. involutum*. Andeutungen davon scheinen sich gelegentlich auch bei anderen Arten zu finden.

Die Beschaffenheit der Externseite erfährt im Laufe der Ontogenie beträchtliche Veränderungen. Wir wollen die Besprechung dieser Umformungen jedoch für ein späteres Kapitel aufsparen und hier nur von dem Verhalten mittlerer Wachstumsstadien reden. In der Regel pflegt man die Externseite, sobald sie nicht ganz gerundet ist, als gekielt zu bezeichnen. Es ist jedoch klar, daß man unter diesem Ausdruck dann recht verschiedene Dinge zusammenfaßt. Man vergleiche etwa die Diagramme von *Ox. Doris* und *Ox. scalpellum* (Taf. VI, Fig. 1 und 28). Es würde sich deshalb wohl empfehlen, in Übereinstimmung mit Buckman u. a. den Ausdruck „gekielte Externseite" auf jene Fälle zu beschränken, wo in der Medianebene eine gut abgesetzte, meist mit einer beträchtlichen Verdickung der Schale Hand in Hand gehende Erhöhung verläuft, sonst aber von einer Externkante zu sprechen. Natürlich sind die drei Typen der gerundeten, kantigen und gekielten Externseite durchaus unscharf gegeneinander begrenzt.

Sehr verschieden ist das Verhältnis zwischen der Beschaffenheit der Siphonalregion auf dem Steinkern und auf der Schale, das heißt der Grad, in dem die Innenfläche der Schale der Außenfläche folgt. Einem Kiel auf dieser entspricht auf jener bald auch ein Kiel, der nur stumpfer und breiter ist (*Ox. Doris, Ox. parvulum*), bald eine Kante (*Ox. lanceolatum*), bald auch eine gleichmäßige Rundung (*Ox. fissilobatum*). Sogar innerhalb derselben Art findet man in dieser Hinsicht beträchtliche Verschiedenheiten, wie bei *Ox. Boucaultianum* gezeigt wurde (vgl. pag. 8).

Die Furchen, die den Kiel bei scharfer Abgrenzung desselben begleiten, verbinden sich meist unmerklich mit den Flanken. Nur bei einzelnen, den Arieten noch sehr genäherten Formen (*Ox. impendens*, manche Exemplare von *Ox. Choffati*) sind sie durch eine scharfe Kante gegen dieselben abgegrenzt.

Im Jugendstadium zeigt der Kiel mehrerer Arten sich deutlich gezähnt oder gekörnelt, worauf wir weiter unten zurückkommen. Gelegentlich hält diese Skulptur jedoch ziemlich lange an, so bei *Ox. nov. spec.* Nr. 22, auch bei *Ox. lynx*. Die einzelnen Zähnchen entsprechen wohl immer verstärkten, den Kiel überschreitenden Rippchen, die aber in manchen Fällen noch zu besonderen Knoten weiter gebildet sind. Auch bei *Ox. oxynotum* verschwindet die in der Jugend sehr deutliche Krenulation des Kieles nicht vollständig. Sie wird durch flach wellenförmige Aus- und Einbiegungen ersetzt, vermöge deren die Externlinie von der regelmäßigen Spirale abweicht, ähnlich etwa wie die Bahn eines Mondes um die Sonne sich als eine etwas gewellte Ellipse auffassen läßt[1]). Dumortier erwähnt, daß bei *Ox. nov. spec.* Nr. 33 auf jeder dieser Hauptwellen 8 bis 12 feine, unregelmäßige Zähnchen stehen.

Das von mir selbst untersuchte Material war zum Studium der feineren Struktur des Kieles nicht geeignet. Soviel ich aus der Literatur entnehmen kann, liegt der Sipho stets unter dem Kiel, nicht in demselben. Hyatt hat für mehrere Arten Zeichnungen gegeben, aus denen hervorgeht, daß der Kiel erwachsener Exemplare hohl ist, gelegentlich aber auch von Schalensubstanz ausgefüllt wird[2]).

Asymmetrie in der Aufrollung und in der Skulptur kommt nicht selten vor. Besonders oft wird sie bei kleinen Individuen von *Ox. oxynotum* beobachtet. *Ox. Janus* ist bisher überhaupt nur durch solche stark asymmetrische Stücke vertreten, so daß es recht zweifelhaft ist, ob wir hier noch von einer sehr häufig auftretenden pathologischen Veränderung oder von einem normalen Artcharakter zu sprechen haben.

[1]) Pompeckj, pag. 218.

[2]) Vgl. Hyatt, pag. 215 und 220, Taf. 10, Fig. 23—31.

β) Skulptur.

Die Mehrzahl der Oxynoticeren ist berippt, es gibt aber auch eine beträchtliche Menge von Formen, deren Schale bis auf die Anwachsstreifen glatt ist. Vollständiger Mangel einer Skulptur ist sehr häufig in der Sektion der *Laeves* und *Clausi*, findet sich aber auch unter den *Oxygastrici* nicht selten. Nur bei einer einzigen der hier besprochenen Arten, nämlich *Ox. actinotum*, verlaufen die Rippen ihrer ganzen Länge nach ungefähr radial, ohne wesentliche Krümmung. Sonst sind sie stets wenigstens in der Externregion deutlich nach vorn gebogen. Auf den Flanken sind sie in einigen Fällen gerade oder durchwegs gegen vorn konkav, so bei der Gruppe des *Ox. impendens*, dann bei *Ox. Collenotii* und *Ox. Cluniacense*. Meist aber nehmen sie im unteren Teil der Gehäuseseiten eine deutliche Konvexität gegen die Mündung zu an, wodurch ihr Verlauf S-förmig wird. Nicht selten sind sie in der Nabelgegend noch einmal etwas vorgezogen (vgl. etwa *Ox. Lynx*, Orbigny Taf. 87, Fig. 1 oder *Ox. lotharingiforme*, diese Arbeit Taf. III, Fig. 3). Bei einigen Arten bleibt die Zahl der Rippen vom Nabel bis zur Marginalregion unverändert, wie bei den meisten Angehörigen der Sektion *Simplicicostati*, die daher ihren Namen hat. Meist aber erfolgt eine Vermehrung der Rippen gegen außen, die bald als Rippenspaltung, bald als Einschaltung neuer Rippen erscheint. Diese beiden Typen der Berippung sind durchaus nicht scharf getrennt und oft bleibt man im unklaren, mit welchem von beiden man es eher zu tun hat. Ein wichtigerer Unterschied erscheint mir darin zu liegen, ob die Vermehrung der Rippen sukzessiv in verschiedener Entfernung vom Nabel geschieht oder ob alle Nebenrippen in gleicher Höhe erscheinen. Der erstere Fall ist der häufigere und vermutlich der primitivere. Er findet sich gut ausgeprägt bei *Ox. Doris*, *Ox. subguibalianum* u. a. m. Der zweite Fall ist in typischer Weise durch *Ox. Guibalianum* vertreten. Ein ganz eigenartiges, bei keiner anderen Art wiederkehrendes Skulpturelement bilden die zahlreichen feinen Rippchen, die bei *Ox. actinotum* in der Marginalregion erscheinen und den Kiel ungeschwächt übersetzen. Ich glaube nicht, daß man sie mit den Nebenrippen des *Ox. Guibalianum* homologisieren darf.

Die Rippen sind meist nicht besonders kräftig und ihr Profil ist gerundet. Eine Ausnahme bildet *Ox. perilambanon*, dessen Rippen kantig sind. Der vordere Abfall derselben ist bei dieser Art meist merklich weniger steil als der rückwärtige. Bei den den Arietiten noch sehr nahestehenden Formen aus der Gruppe des *Ox. impendens* und bei anderen primitiven Arten, wie *Ox. Boucaultianum*, erreichen die Rippen ihre größte Stärke in der Gegend der Umbiegung gegen vorn. Bei hochspezialisierten Formen dagegen, so besonders bei *Ox. oxynotum* und *Ox. nov. spec.* Nr. 33 ist die Skulptur gerade hier sehr schwach. Auffallend ist, daß die Rippen, wie aus mehreren Angaben in der Literatur hervorgeht, mindestens bei manchen Arten auf dem Steinkern deutlicher als auf der Schale sind, daß also die Täler zwischen den Rippen Verdickungen der Schale entsprechen. Dies gilt zum Beispiel für *Ox. Wiltshirei*, *Ox. nov. spec.* Nr. 45 und wahrscheinlich auch für *Ox. oxynotum*.

Die Anwachsstreifen verlaufen, soviel ich aus der Literatur entnehmen konnte, stets den Rippen parallel. Eine nähere Aufmerksamkeit hat ihnen besonders Dumortier gewidmet. Er beschreibt sie zum Beispiel von *Ox. Boucaultianum*[1]) und von *Ox. Victoris*[2]). Bei der letztgenannten Art sollen entlang der Streifen ganz feine, punktförmige Grübchen reihenweise angeordnet sein.

---

[1]) Dumortier II. pag. 138

[2]) Ibid. pag. 137.

Außer den Anwachsstreifen trifft man auf der Schale von Oxynoticeren in einzelnen Fällen auch Spiralstreifen. Mouke erwähnt solche von *Ox. sphenonotum*[1]), Hauer von *Ox. Janus*[2]). Sie sind stets auf die Umgebung des Kieles beschränkt. Es könnte sich deshalb recht gut um die sogenannte Runzelschicht handeln, die ja auch bei *Amaltheus* und *Arietites* die Form von Längsstreifen hat.

γ) Lobenlinie.

Über die Zahl der Luftkammern, die bei erwachsenen Oxynoticeren auf einen Umgang kommen, finde ich in der Literatur nur zwei Angaben: Wright erwähnt, daß man bei einem durchschnittenen *Ox. Lymense* von 45 *mm* Durchmesser 25 Luftkammern zählt[3]). Da die Schale 6 Umgänge hat, es sich also nicht um sämtliche Septalräume handeln kann, nehme ich an, daß er die Zahl der Luftkammern auf dem letzten Umgang im Auge hat. Knapp fand die Zahl der Septen bei seinem größten Exemplar von *Ox. oxynotum* (D = 54·3 *mm*) zu 22[4]). Ich habe versucht, an meinem Material weitere Aufschlüsse über die Zahl der Lobenlinien auf einem Umgang zu gewinnen. Sie sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Die Zählung war manchmal ziemlich schwierig und der Durchmesser mußte an randlich beschädigten Exemplaren gelegentlich bloß geschätzt werden, kleine Fehler sind also nicht ausgeschlosssen, dürften aber das Gesamtbild nicht merklich beeinflussen.

Name der Art	Durchmesser in *cm*	Zahl der Luftkammern auf dem letzten Umgang
Ox. Doris	7·5	17
	10	17
	10·5	17
	11·5	14
Ox. Boucaultianum	14·5	17
	14·5	16
Ox. subguibalianum	12	20
	13·5	17?
	15	20
Ox. oxynotum	4	22
	4	18
	5	25
Ox. parvulum	6	13

Es ergibt sich aus dieser Tabelle, wie ja wohl zu erwarten stand, daß die Septen bei Formen mit einfacherer Lobenlinie dichter stehen als bei solchen mit sehr komplizierter Sutur.

Im einzelnen ist der Abstand der Scheidewände an demselben Gehäuse recht variabel, besonders bei *Ox. oxynotum*. Meist sind ganze Gruppen von Luftkammern enger oder weiter. Obwohl

[1]) Mouke, pag. 104.
[2]) Hauer, Unsymmetrische Ammoniten, pag. 11.
[3]) Wright, pag. 391.
[4]) Knapp, pag. 22.

nur wenig direkte Beobachtungen darüber vorliegen [1]), dürfen wir wohl annehmen, daß auch bei *Oxynoticeras* der Wohnkammer solcher Exemplare, die ihr Wachstum abgeschlossen hatten, einige sehr enge Luftkammern vorausgehen. Doch hat Knapp beobachtet, daß auch auf inneren Windungen zwei Septen einander gelegentlich auffallend genähert sind [2]).

Wir wenden uns nun der Sutur zu. Zunächst wäre in nomenklatorischer Hinsicht zu bemerken, daß ich — in Übereinstimmung mit den meisten neueren Autoren — stets zwei Lateralloben und zwei Lateralsättel angenommen habe. Die von Mojsisovics vorgeschlagene Abgrenzung zwischen Seitenloben und Hilfsloben hat vom funktionellen Standpunkt aus, wie wir weiter unten noch genauer sehen werden, sicherlich viel für sich und dürfte sich für primitive Formen wohl empfehlen. Bei den meisten jurassischen Ammoniten ist die ganze Lobenlinie aber schon so weit erblich festgelegt, daß wir die größeren Suturelemente bei allen Formen als homolog betrachten dürfen und deshalb auch mit Recht gleich benennen.

In der überwiegenden Mehrzahl aller Fälle ist der erste Laterallobus der längste von allen Hauptloben. Gelegentlich ist es der Externlobus, wie bei den Arietiten. Dies gilt in ausgesprochener Weise zum Beispiel von *Ox. oxynotum*, *Ox. Soemanni*, *Ox. inornatum*, *Ox. Guibalianum*. Nur in einem Fall, nämlich bei *Ox. stenomphalum*, habe ich beobachtet, daß der zweite Laterallobus alle anderen an Länge übertrifft. Von den Sätteln ist fast immer der erste Lateralsattel am höchsten. Nur ganz selten, so bei einigen Exemplaren von *Ox. oxynotum*, bei *Ox. Coynarti* und in sehr geringem Grad auch bei *Ox. Oppeli* und *Ox. Reynesi* überwiegt der Externsattel.

Die Länge der Auxiliarregion schwankt von Art zu Art ganz außerordentlich. Am kürzesten ist sie bei der Gruppe des *Ox. Doris*, besonders lang zum Beispiel bei *Ox. lanceolatum* (vgl. Taf. VIII, Fig. 1, und Taf. X, Fig. 9). Ich habe mich durch viele Vergleiche überzeugt, daß es bei Oxynoticeren (im Gegensatz etwa zu den Phylloceren, bei denen dieses Merkmal recht wichtig ist) wenig Zweck hat, eine bestimmte Zahl von Auxiliarelementen anzugeben. Dieser Teil der Sutur weist eigentlich doch nur eine Anzahl längerer und kürzerer Zacken auf, die einen fast immer im Zweifel lassen, was man als eigenen Lobus, was als bloße Unterteilung eines Sattels zu betrachten hat. Von einer durchgehenden Homologie dieser einzelnen Spitzen kann wohl kaum die Rede sein. Mindestens wären zu ihrer Feststellung stets genaue ontogenetische Untersuchungen notwendig. Ebensosehr wie in der Länge wechselt die Hilfsregion auch in ihrer allgemeinen Orientierung. Ursprünglich senkt sie sich ziemlich energisch gegen die Naht (*Doris*-Gruppe). Dieses Verhalten wird noch auffallender, wenn die Länge der Auxiliarregion beträchtlich ist, wie bei *Ox. lanceolatum* (Taf. X, Fig. 9) und ganz besonders *Ox. Oppeli* (Taf. XII, Fig. 8). Dagegen steigen die Hilfssättel bei *Ox. oxynotum* und seinen nächsten Verwandten sehr beträchtlich gegen den Nabel zu an.

Außerordentlich verschieden ist der Grad der Gliederung und Zerschlitzung der Sutur. Ich verweise vorläufig nur auf einige extreme Beispiele, wie *Ox. virgatum* (Taf. VIII, Fig. 2), *Ox. fissilobatum* (Taf. X, Fig. 5), *Ox. Oppeli* (Taf. XII, Fig. 8) einerseits, *Ox. impendens* (Taf. XII, Fig. 16), *Ox. tenellum* (Taf. XII, Fig. 14), *Ox. nov. spec.* Nr. 38 (Taf. XII, Fig. 9) anderseits.

Ein Merkmal der Lobenlinie, das bisher wenig beachtet wurde, aber recht konstant und von ziemlicher systematischer Wichtigkeit ist, ist der Grad der Divergenz der beiden Äste des Externlobus. Die Achsen derselben bilden manchmal einen äußerst spitzen Winkel (vgl. *Ox. Doris* und *Ox. Boucaultianum*, Taf. VIII, Fig. 1 und 4), manchmal divergieren sie fast unter 180°

[1]) Vgl. Monke, pag. 105.

[2]) Knapp, pag. 21.

(*Ox. Reynesi*, Taf. XI, Fig. 2; *Ox. numismale*, Taf. XII, Fig. 2; *Ox. fissilobatum*, Taf. X, Fig. 5; *Ox. simillimum*, Taf. X, Fig. 1. etc.). Der erste Lateralsattel trägt in der überwiegenden Mehrzahl aller Fälle oben und etwas außen einen besonders tiefen Einschnitt. Die Zweige des ersten Laterallobus sind meist auf der Außenseite stärker entwickelt als auf der Innenseite. An den zweiten Lateralsattel schließt sich auf der Internseite häufig ein Ast an, von dem es zweifelhaft scheint, ob er als der schräg gestellte erste Auxiliarsattel aufzufassen ist oder nur einen stark abgegliederten Teil des zweiten Seitensattels bildet (vgl. Taf. VIII, Fig. 1; Taf. X, Fig. 5, etc.). In der Gruppe der *Simplicicostati* ist dieser kleine Vorsprung besonders auffallend und eigenartig entwickelt, so daß man öfter den Eindruck eines zweispitzigen ersten Auxiliarlobus erhält (vgl. etwa *Ox. Cluniacense*, Taf XII, Fig. 13 und *Ox. Fowleri*, Taf. XII, Fig. 17). Der Externsattel ist in manchen Fällen stark verbreitert und durch einen oder zwei Einschnitte auf der Außenseite tief geteilt, so daß man fast von einem besonders abgegliederten Adventivsattel sprechen könnte (*Ox. Gemmellaroi*, Taf. X, Fig. 10; *Ox. Wiltshirei*, Taf. X, Fig. 7; *Ox. Soemanni*, Taf. X, Fig. 4).

Zum Schluß dieses Kapitels sei noch nachdrücklichst darauf hingewiesen, daß alle Details der Lobenlinie bei allen Arten gelegentlich stark variieren, jedenfalls unvergleichlich mehr, als bei manchen anderen Ammonitengattungen, wie etwa *Phylloceras*. Ich habe diesem Gegenstand eine besondere Aufmerksamkeit und Mühe zugewendet, halte jedoch eine genauere Besprechung desselben nicht für notwendig, da die auf Taf. VIII bis XIII zusammengetragenen Lobenzeichnungen meine Behauptung jedenfalls treffender beweisen als viele Worte. Es sei nur noch erwähnt, daß Pompeckj[1]) ein *Ox. cf. Lotharingum* beschreibt, das auf der einen Seite einen zweiteiligen, auf der anderen Seite einen dreiteiligen Externsattel hat. Asymmetrien in der Lobenlinie scheinen bei *Oxynoticeras* überhaupt nicht selten zu sein. Man vgl. Knapp pag. 18, wo ein *Ox. oxynotum* mit weitgehender Verschiedenheit in der ganzen Entwicklung der beiden Suturhälften eingehend beschrieben ist.

Nach einer anderen Beobachtung Knapps muß hier gedacht werden: An mehreren Stücken von *Ox. oxynotum* sind die äußersten Zacken der Sutur, und zwar sowohl die zur selben Lobenlinie gehörigen, als auch solche zweier benachbarter Septen durch feine Linien verbunden, die Knapp für die Anheftungsstellen dünner Scheidewände hält. Ich habe die Erscheinung an dem mir vorliegenden schwäbischen Material nicht beobachtet. Man könnte aber vielleicht fragen, ob der zitierte Autor sich nicht durch feine Sprünge in der glänzenden Oberfläche der Steinkerne hat täuschen lassen[2]).

δ) Wohnkammer und Mundrand. Struktur der Schale.

Über die Länge der Wohnkammer und den Mundrand von *Oxynoticeras* ist leider nur sehr wenig bekannt und auch ich konnte an meinem ausschließlich aus Steinkernen bestehenden Adneter Material darüber keine Beobachtungen anstellen. Von einer allerdings etwas abseits von der großen Masse der Oxynoticeren stehenden Art, *Ox. Choffati*, wissen wir durch Pompeckj, daß die Länge der Wohnkammer mindestens $^3/_4$ Umgänge beträgt[3]). Außerdem gibt Knapp an, daß bei einem kleinen *Ox. oxynotum depressum* die Wohnkammer sicher mehr als 240° lang ist[4]). Dagegen soll sie bei *Ox. sphenonotum* nur $^1/_2$ Umgang erreichen[5]).

---

[1]) Pompeckj, pag. 269.

[2]) Knapp, pag 22, Taf. 2, Fig. 8.

[3]) Pompeckj, pag. 229.

[4]) Knapp, pag. 21.

[5]) Mouke, pag. 105.

Was den Mundrand betrifft, so ist es nach dem vielfach beobachteten Verlauf der Anwachsstreifen äußerst wahrscheinlich, daß er in der Externgegend einen kräftigen Vorsprung trug, ähnlich wie dies von *Amaltheus* seit langem bekannt ist.

Eine besondere, stark abweichende Skulptur der Wohnkammer oder ein auffallendes Herausgehen derselben aus der Spirale scheint bei *Oxynoticeras* kaum vorzukommen. Es sei jedoch daran erinnert, daß die eigentümlich gebündelten Rippen von *Ox. virgatum* auf die Wohnkammer beschränkt zu sein scheinen (Taf. IV, Fig. 4) und daß bei einem meiner Exemplare von *Ox. Doris* die Rippen auf dem Wohnraum des Tieres bis zur Externseite verlaufen, ohne sich zu vermehren (Taf. I, Fig. 1 *a*). Eine schwache Erweiterung des Nabels in der Wohnkammerregion erwachsener Exemplare wurde bei *Ox. sphenonotum* beobachtet [1]).

Die Schale von *Oxynoticeras* scheint bei größeren Exemplaren nicht besonders dünn zu sein. Über den feineren Aufbau derselben hat Dumortier an einem 330 *mm* Durchmesser aufweisenden Exemplar von *Ox. nov. spec.* Nr. 33 einige Beobachtungen angestellt [2]). Er konnte zwei Schichten von Schalensubstanz unterscheiden. „Die innere Schicht, die in der Nähe des Nabels sehr dick ist, nimmt allmählich ab, wie sie sich dem Rücken nähert, wo sie schließlich die Dicke eines starken Papieres nicht übertrifft. Die äußere Schichte verhält sich in gerade entgegengesetzter Art; sie ist am Nabel sehr dünn und verdickt sich allmählich, je mehr sie sich dem Rücken nähert, wo sie die Dicke von $3\frac{1}{2}$ *mm* erreicht. Es findet also ein Ausgleich in der Gesamtstärke der Schale, die die beiden Schichten begreift, statt. Es scheint mir jedoch, daß diese Dicke in der Nähe des Nabels etwas größer ist." Einen Aufbau der in diesem Fall sehr dünnen Schale aus zwei Lagen hat auch Wright an *Ox. Lymense* beobachtet [3]).

Endlich hat Hyatt eine Beschreibung und Zeichnung vom Aufbau des Kieles von *Ox. oxynotum* gegeben [4]). Die Perlmutterschicht beschreibt in der Externregion eine gleichmäßige Wölbung knapp über dem Sipho. Nur die Prismenschicht erhebt sich zur Bildung des Kieles. Der so entstehende Hohlraum, der bei anderen Arten häufig leer bleibt, ist in unserem Fall von einer dritten, aus einzelnen Lagen aufgebauten Schalenschicht erfüllt, die sich noch auf den obersten Teil der Flanken fortsetzt. Auch die bei Hohlkielen öfter beobachtete schwarze Schicht unmittelbar über der Perlmutterschicht ist vorhanden.

Knapp hat beobachtet, daß der Sipho bei kleinen Stücken von *Ox. oxynotum* allseitig frei herauswittern kann. Seine Hülle muß also relativ fest sein [5]).

c) Morphologie von Paroxynoticeras.

α) Querschnittform.

Ähnlich wie bei *Oxynoticeras* ist auch bei *Paroxynoticeras* die allgemeine Form der Schale meist recht schlank. Es kommen aber auch einzelne Arten mit mehr gerundeten Windungen vor, wie *Parox. Driani* und *Parox. Bourgueti*. Die Nabelwand ist in der Mehrzahl der Fälle flach und von einer recht deutlichen Kante begrenzt. Eine Ausnahme bildet nur *Parox. Bourgueti*. Die Flanken

[1]) Mouke, pag. 105.

[2]) Dumortier II, pag. 145.

[3]) Wright, pag. 39'.

[4]) Hyatt, pag. 216, Taf. 10, Fig. 27. Ob es sich wirklich um die genannte Art handelt, entzieht sich meiner Kontrolle.

[5]) Knapp, pag. 22.

sind abgeflacht, schwach konvex, bei *Parox. Salisburgense* und seinen nächsten Verwandten im untersten Teil gelegentlich etwas eingedrückt. Die Externseite ist gerundet oder stumpfkantig, und zwar scheinen diese beiden Formen gelegentlich als individuelle Variationen bei ein- und derselben Art aufzutreten (zum Beispiel *Parox. Salisburgense*, vgl. pag. 20). Einen echten Kiel habe ich an meinem reichen Material nie beobachtet. Ich muß jedoch erwähnen, daß Fucini auf den inneren Umgängen von *Parox. Bourgueti* Seitenfurchen beobachtet haben will, so daß es sich hier vielleicht um einen wirklichen Kiel handelt.

β) Skulptur.

Die häufigste Art der Verzierung besteht in ziemlich groben, geraden Rippen, die am Nabel beginnen, etwas unter der Mitte der Flanken am stärksten sind und gegen den Sipho zu erlöschen. Wesentlich anders ist die Skulptur von *Parox. Salisburgense*. Hier sehen wir sehr feine, etwas geschwungene, gespaltene Rippchen, die gelegentlich die Externseite überschreiten. Ähnlich scheint auch die Oberfläche von *Parox. cultellus* beschaffen zu sein.

Über die Anwachsstreifen von *Paroxynoticeras* vermag ich keine Angaben beizubringen.

γ) Lobenlinie.

Die Anzahl der Luftkammern auf dem letzten Umgang eines *Parox. Salisburgense* von 13·5 *cm* Durchmesser ergab sich zu 22.

Die Zerschlitzung der Sutur ist stets eine mittelmäßige. Am geringsten ist sie bei *Parox. subundulatum*. Viele Eigentümlichkeiten der Scheidewand sind in der ganzen Gattung sehr konstant, so daß eine Lobenlinie von *Paroxynoticeras* meist leicht zu erkennen ist. Der Externlobus ist in der Regel breit und sehr wenig tief gespalten. Ausnahmen bilden *Parox. nov. spec.* Nr. 5, *Parox. tripartitum* und Fucinis Darstellung der Sutur von *Parox. Bourgueti* (Taf. XIII, Fig. 10, 11, 9 *b*). Übrigens scheint dieses Merkmal hier etwas leichter zu variieren als bei *Oxynoticeras*. Der Externsattel ist stets niedriger als der erste Lateralsattel, meist fast symmetrisch gebaut mit paariger Endigung. Der typische dreiteilige Außensattel von *Parox. tripartitum* (Taf. XIII, Fig. 11) erscheint darum fast als eine Abnormität. Der erste Laterallobus ist meist etwas Weniges länger als der Externlobus. Besonders charakteristisch ist der zweite Lateralsattel. Er ist meistens breit und gedrungen und sieht bei guter Erhaltung wohl immer so aus, als wäre er im oberen Teil gegen innen umgebogen. Der erste Auxiliarlobus ist oft tief und breit zweispaltig. Im übrigen gilt auch hier, was schon bei *Oxynoticeras* bemerkt wurde, daß die Zahl der Auxiliarelemente sich nicht angeben läßt. Die Auxiliarregion liegt bei den meisten Arten ziemlich hoch. Eine Ausnahme ist *Parox. nov. spec.* Nr. 5.

δ) Wohnkammer, Schale.

Die Länge der Wohnkammer dürfte bei *Paroxynoticeras* zirka $^1/_2$ Umgang betragen. Der Nabel erweitert sich in diesem Teil der Schale meist besonders stark. Die Skulptur des Wohnraumes gleicht bei manchen Arten der der übrigen Windungen (*Parox. tripartitum*, *Parox. undulatum* etc.). In mehreren Fällen aber ist sie stark abweichend. Wir haben es dann mit sehr plumpen, durch einschnürungsartige Täler getrennten Falten zu tun (*Parox. Salisburgense*). Bei *Parox. Bourgueti* sind diese etwas unter der Flankenmitte knotenartig verdickt.

Die Schale von *Paroxynoticeras* scheint, soviel bisher bekannt, sehr dick zu sein. Bei einem 180 *mm* großen *Parox. Driani* hat sich ihre Stärke in der Nabelgegend zu 4 *mm* ergeben[1]).

[1]) Dumortier II, pag. 152.

3. Ontogenie.

a) Vorbemerkung.

Wir haben uns in diesem Abschnitt mit den Veränderungen zu befassen, die die Schale der Oxynoten während des individuellen Lebens durchmachte. Es gibt keinen Namen für eine Wissenschaft, die die gesamte individuelle Entwicklung zum Gegenstand hat. Mit dem wichtigsten und kompliziertesten Teil derselben, mit der Entwicklung des jungen Tieres, beschäftigt sich die Embryologie. Sie kann sich den Ammoniten mit mehr Aussicht auf Erfolg als bei fast allen anderen fossilen Tieren zuwenden. Der Grund davon ist bekannt: Die einander umschließenden Windungen des Gehäuses zeigen uns in räumlichem Nebeneinander die Entwicklungsstadien, die ursprünglich in der Zeit aufeinander folgten.

In durchgängiger Analogie mit der phylogenetischen Forschung können wir auch bei der ontogenetischen mehrere Stadien der wissenschaftlichen Bearbeitung des Materials unterscheiden. Auf der ersten Stufe steht die reine Beschreibung, die mit der deskriptiven Palaontologie in Parallele gesetzt werden könnte. Später gelangt die Wissenschaft dazu, die während des Embryonallebens aufeinander folgenden Zustände eines Organes als notwendige Vorbedingungen seiner endgültigen Beschaffenheit aufzufassen und den Bau des erwachsenen Körpers aus seiner ontogenetischen Entwicklung zu erklären, ähnlich wie uns die Merkmale einer Art erst recht verständlich sind, wenn wir ihre Vorfahren kennen. Den Abschluß ihrer Aufgabe findet sowohl die ontogenetische als die phylogenetische Forschung in der Aufstellung einer Theorie — Deszendenztheorie hier, Vererbungstheorie dort —, die den ganzen Verlauf der Entwicklung unter einheitlichen Gesichtspunkten kausal verständlich macht. Beide genannten Theorien treffen darin überein, daß ihre Gestalt wesentlich durch die Ergebnisse der experimentellen Vererbungslehre bedingt ist.

b) Ontogenie von Oxynoticeras.

α) Jugendstadien.

Die embryologische Entwkiclung von Ox. oxynotum nach Knapp.

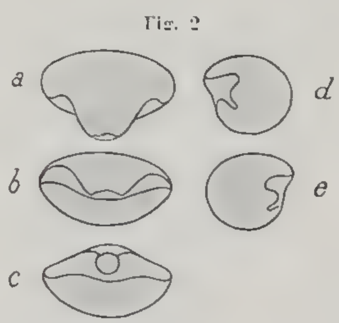
Wir befinden uns in der glücklichen Lage, über eine Art der Gattung *Oxynoticeras* eine embryologische Monographie zu besitzen, die schöne Arbeit von Knapp: „Über die Entwicklung von *Oxynoticeras oxynotum Qu.*" Ich habe es für das beste gehalten, die wesentlichsten Resultate dieser Untersuchung zunächst kurz zu referieren.

Ein Protokonch wurde in keinem Fall beobachtet. Die Anfangskammer ist nie gedreht, wie dies bei anderen Ammoniten vorkommt. Die Embryonalkammer ist in ihrer Gesamtform spindelähnlich, die Dicke ist viel größer als der Durchmesser. Die Länge beträgt nicht viel weniger als einen ganzen Umgang. Die Internseite ist stärker gewölbt als die Externseite. Die erste und zweite Sutur (in einem Falle auch noch die dritte) sind einander stark genähert. Bei einem Exemplar war das zweite Septum unvollständig, indem es mit einem Teil seines Randes an das erste Septum anstatt an die Internregion des äußeren Gehäuses anschloß, so daß die erste Scheidewand an der Begrenzung der dritten Luftkammer teilnahm. Zwischen dem ersten und zweiten Septum befindet sich stets eine deutliche Einschnürung, die über dem Sipho gelegentlich durch eine Brücke unterbrochen ist. Am Anfang des zweiten Umganges zeigt sich stets eine auffallende Aufblahung der Schale. Die Höhe der zweiten Windung nimmt sehr unregelmaßig zu, so daß das Gehäuse, von der Seite gesehen, einen gerundet viereckigen Umriß bekommt. Am Ende dieses Umganges finden sich 1 bis 3 Einschnürungen, die das Ende des Embryonalstadiums anzeigen.

Bisher war das Gehäuse glatt. Auf der dritten Windung erscheinen der Kiel und die Rippen, die anfangs sehr schwach und sehr unregelmäßig sind. Der Querschnitt beginnt nun rasch in die Höhe zu wachsen. Die Rippenspaltung war in einem Fall schon in der Mitte des dritten Umganges durch eine Verbreiterung der Rippen angedeutet.

Die erste Sutur besteht aus einem hohen Außensattel, einem paarigen Laterallobus, einem paarigen Internsattel und einem sehr flachen Internlobus. Durch das Auftreten des letzteren erweist sie sich als relativ spezialisiert. Scheinbar ist noch ein Lateralsattel vorhanden, dieser ist aber

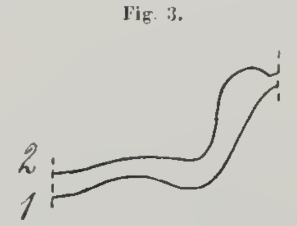
Fig. 2



Embryonalkammer von *Ox. oxynotum* nach Knapp. 30:1.
a = von oben. — *b*, *c* = von vorne. — *d*, *e* = von der Seite.

kein echtes Suturelement, sondern nur durch die Einrollung der Schale zustande gekommen. Auf der zweiten Sutur ist der Externsattel stets schon paarig und der Externlobus weist einen kleinen Mediansattel auf. Dann nimmt die Zahl der Elemente bis zu den oben erwähnten Einschnürungen am Ende der embryonalen Schale, das heißt in der Regel bis zur achten oder neunten Sutur, auf 17 zu. Nach den Einschnürungen vermehren sich die Elemente weiter bis auf 26, 12 Loben und 14 Sättel. Diese Zahl wird bei der siebzehnten bis zwanzigsten Sutur erreicht und wird nicht mehr überschritten. Die Zackung der Lobenlinie beginnt auf der neunten und zehnten Sutur, und zwar beim Laterallobus. Wenig später fängt auch die Zerschlitzung des Externsattels in Blätter an.

Fig. 3.



Die beiden ersten Suturen von *Ox. oxynotum* nach Knapp.

Der Anfang des Sipho konnte nicht beobachtet werden. Beim Austritt aus der Embryonalkammer ist er relativ sehr dick. Er verläuft durchwegs knapp am Kiel.

Als Ergänzung der pag. 50 gegebenen kleinen Tabelle führe ich hier noch die Septenzahlen an, wie sie Knapp für einen Umgang bei einigen jungen Individuen von *Ox. oxynotum* gefunden hat:

D = 4·2 *mm*, Zahl der Septen = 10 } 2 aufeinanderfolgende Um-
D = 9·9 *mm*, „ „ „ = 14 } gänge desselben Stückes
D = 8·4 *mm*, „ „ „ = 8.

Sonstige Beobachtungen über junge Oxynoticeren.

Nach Hyatt ist der Kiel von *Ox. lotharingum* in der Jugend kompakt und wird erst später hohl. Ein gezähnter oder gekörnelter Kiel gelangt bei den jungen Exemplaren mehrerer Arten zur Beobachtung, so bei *Ox. oxynotum, Ox. involutum, Ox. lynx*. Bei *Ox. numismale* tritt er nach Pompeckj nur ausnahmsweise auf[1]).

Ein ganz eigenartiges, sonst noch bei keiner Art beobachtetes Skulpturelement wurde von Pompeckj bei einem kleinen Stück des *Ox. paradoxum* beschrieben, leider aber nicht abgebildet. Es treten hier an der Grenze zwischen Flanken und Externregion sogenannte Parabelknoten in Verbindung mit stark geschwungenen Parabellinien auf[2]).

β) Spätere Entwicklung.

Die Veränderungen, die alte Exemplare von *Oxynoticeras* erleiden, sind schon lange wohlbekannt. Sie bestehen hauptsächlich in einer Rundung der früher gekielten Externseite und in einer Verflachung der Skulptur, die mit deren vollständigem Schwund endet. Auch eine Erweiterung des Nabels scheint in mehreren Fällen einzutreten, doch würde gerade dieser Punkt eine eingehende Nachprüfung verlangen. Eine Rückbildung der Lobenlinie wurde meines Wissens nie beobachtet. Die Größe, bei der Exemplare derselben Art diese senilen Veränderungen erfahren, scheint sehr zu schwanken. Unter den Adneter Ammoniten waren sie besonders bei *Ox. Boucaultianum* deutlich. (Vgl. Taf. II, Fig. 1 *a* und *b*).

Einige Beobachtungen konnte ich über die postembryonale Entwicklung von *Ox. lanceolatum* anstellen. Es scheint, daß der Nabel dieser Art sich erst in relativ spätem Alter vollständig schließt. Auch ist auf jungen Exemplaren eine schwache Berippung vorhanden, die später verschwindet. Die dickste Stelle liegt anfangs tiefer als bei großen Stücken. Schließlich verweise ich auf die beiden zu demselben Exemplar gehörigen Suturen Taf. X, Fig. 9 *a* und *b*, die um etwas mehr als 1½ Umgänge voneinander abstehen und deutlich die Zunahme der Zerschlitzung sowie einige Veränderungen in der Form der Elemente zeigen.

Ox. insigillatum, das von 10 *cm* Durchmesser an glatt ist, trägt weiter innen sehr feine Rippen. Auf den zentralen Windungen sind diese zu je 2 bis 3 erhabenen Bündeln pro Umgang vereinigt[3]).

c) Ontogenie von Paroxynoticeras.

Über die Jugendstudien von *Paroxynoticeras* wissen wir nur das wenige, was aus meinen eigenen Beobachtungen über *Parox. Salisburgense* hervorgeht. Bei einem Durchmesser von etwa 18 *mm* übertrifft die Höhe der Umgänge die Dicke noch nicht stark. Die Externseite ist breit gerundet. Die Skulptur besteht aus kurzen, kräftigen, fast knotenartigen Rippen, die nur in der Nähe des Nabels deutlich sind und schon in der Mitte der Flanken vollständig erlöschen (vgl. Taf. I, Fig. 2 *b*, *c*). Höchst charakteristisch sind die Veränderungen, die die Paroxynoticeren im späteren Leben erleiden. Vor allem fällt die starke Erweiterung des Nabels auf. Einiger Änderungen der Skulptur wurde schon weiter oben (pag. 100) gedacht. Wie komplizierte Verhältnisse so zustande kommen können, sei an dem Beispiel von *Parox. Bourgueti* ganz kurz dargetan. Wir haben hier folgende aufeinanderfolgende Stadien zu unterscheiden:

---

[1]) Pompeckj, pag. 271.

[2]) Ibid pag. 274.

[3]) Dumortier et Fontannes, pag. 11, 12

1. Embryonalstadium. Unbekannt.
2. Jugendstadium, entsprechend dem von *Parox. Salisburgense.* Unbekannt.
3. Stadium mit gespaltenen, bis in die Externregion reichenden Rippen.
4. Stadium mit auf den Flanken ungespalten erlöschenden Rippen.
5. Letzte Luftkammern und Wohnkammer mit knotenförmigen Anschwellungen auf den Rippen.

d) Vererbungstheoretisches.

Es sei mir gestattet, hier einige Worte über Vererbungstheorie einzuschalten, obwohl darin ja freilich wieder eine Abschweifung von dem eigentlichen Gegenstand der Arbeit liegt. Es kann dabei natürlich nicht meine Absicht sein, ein vollständiges System zu entwickeln. Ich will nur an einige Punkte erinnern, die für die Beurteilung später zu besprechender Fragen von Wichtigkeit sein werden.

Bekanntlich ist die ganze Organisation eines erwachsenen Tieres in der befruchteten Eizelle bereits als Anlage vorhanden, das heißt sie beruht auf der chemischen Zusammensetzung des Eies. Wären die chemischen Methoden fein genug, so müßte es möglich sein, durch bloße Analyse jedes Ei spezifisch zu bestimmen. Es ist anzunehmen, daß nur ein Teil des Eies aus Vererbungssubstanz besteht. Man denkt sich dieselbe aus verschiedenen Gründen meist im Zellkern lokalisiert.

Das unbefruchtete Ei befindet sich in einem Zustand des Gleichgewichtes, in dem es unbegrenzt, respektive bis zu seinem Tod ausharren kann. Durch die Befruchtung — bei vielen Tieren aber auch durch andere Einwirkungen — wird dieses Gleichgewicht gestört. Es setzt daraufhin jene Reihe von Veränderungen ein, die wir als die Ontogenie bezeichnen. Verschiedene Argumente, wie besonders die Erscheinungen der Regeneration, drängen zu der Annahme, daß bei diesem Differenzierungsprozeß die Vererbungssubstanz reichlich vermehrt, aber nur teilweise in speziell angepaßte Derivate übergeführt, zum Teil jedoch undifferenziert im ganzen Körper verteilt wird. Diese undifferenzierte Vererbungssubstanz hätten wir nach Hatschek als die Quelle zu betrachten, von der fortgesetzt die Erneuerung des ganzen übrigen Plasmas ausgeht. Nur sie hätte die Fähigkeit der Vermehrung, während das differenzierte, an besondere Funktionen angepaßte Plasma nach einiger Zeit sich abnützt und durch neues ersetzt werden muß. Die näheren Details dieses Vorganges haben uns hier nicht zu kümmern. Ich möchte jedoch die ontogenetische Entwicklung noch etwas genauer zu charakterisieren trachten. Die embryonale Entwicklung vieler Tiere erweckt den Anschein einer gewissen Spontaneität, als würde es sich dabei um eine Leistung handeln, die das Keimplasma so recht von innen heraus, auf einen einzigen erstmaligen Anstoß hin hervorbringt und zu Ende führt. Dies ist insofern ja richtig, als der Prozeß zu seinem Ablauf zunächst keiner äußeren Eingriffe mehr bedarf. Die lebende Substanz wird dabei jedoch fortwährend und in stets geänderter Weise gereizt. Das Eigentümliche dabei ist nur, daß jeder dieser Reize das Resultat der Reaktion auf den vorhergehenden Reiz ist. Es handelt sich um eine Kette zahlloser, zeitlich natürlich nicht scharf gegeneinander abgegrenzter Veränderungen, wobei jede vorhergehende die Ursache der nächstfolgenden ist, während die Rolle der Außenwelt im wesentlichen auf die Aufrechterhaltung gewisser notwendiger, aber gleichbleibender Entwicklungsbedingungen beschränkt ist. Der Organismus stellt während dieser Entwicklung ein annähernd geschlossenes System dar. Wir betrachten beispielsweise die Zelle x in dem Moment, wo die Entwicklung des ganzen Körpers eben das Stadium A erreicht hat. Die genannte Zelle erhält von dem ganzen Organismus durch den Druck benachbarter Zellen, durch verschiedene abgesonderte Sekrete etc. etc. zahlreiche Reize. Sie

reagiert darauf durch eine bestimmte Umwandlung, eventuell auch Teilung. Analoges gilt gleichzeitig auch von allen anderen Zellen, wodurch der Organismus aus dem Zustand A in den Zustand B übergeführt wird. Die Folge davon ist, daß die selbst veränderte Zelle x auch von anderen Reizen getroffen wird, auf die sie mit einer weiteren Veränderung reagiert.' Dieser ganze Prozeß dauert so lange an, bis ein neuer Gleichgewichtszustand, das erwachsene Lebensalter, erreicht ist. Derselbe ist bekanntlich nie ein vollständiger, sondern nur ein relativer, mit sehr herabgesetzter Geschwindigkeit der Veränderungen. Die Beschaffenheit, die für das Eintreten eines solchen Gleichgewichtszustandes überhaupt und für den spezifischen Charakter desselben bei jeder Art notwendig ist, hat das Keimplasma durch die phylogenetischen Faktoren erhalten, mit denen wir uns im deszendenztheoretischen Teil zu beschäftigen haben werden.

Es ist sehr bezeichnend, daß dieses Gleichgewicht durch äußere Eingriffe, wie etwa durch die Amputation eines Gliedes, nachträglich wieder gestört werden kann. Die dadurch bewirkten abnormen Reize haben bei primitiveren Tieren eine Reihe von Veränderungen in den am meisten betroffenen Zellen zur Folge, die denen bei der Embryonalentwicklung in vieler Hinsicht recht ähnlich sind und zur Regeneration des verlorenen Organes führen. Der Grund, warum bei höheren Tieren dieses Regenerationsvermögen nur mehr sehr gering ist, dürfte einerseits in der hochentwickelten Beschaffenheit ihres Keimplasmas liegen, das infolgedessen nur mehr auf ganz bestimmte Reize in geregelter Art zu reagieren vermag, anderseits in der großen Abhängigkeit, in der alle Zellen des erwachsenen Tieres vom Zentralnervensystem sind.

Vielleicht kann diese Vorstellungsart auch ein wenigstens entferntes Verständnis dafür vermitteln, warum die einander serial entsprechenden Organe so oft analog sind, eine Erscheinung, die dann besonders merkwürdig ist, wenn es sich bestätigen sollte, daß solche Organe gelegentlich auf verschiedenen phylogenetischen Wegen entstanden sind. Ich meine Fälle, wie Hand und Fuß der höheren Wirbeltiere, die ganz ähnlich gebaut und gegliedert sind, obwohl der erste Finger scheinbar eine spätere Neuerwerbung ist, während der Fuß schon ursprünglich fünfzehig gewesen sein dürfte. Bei den Ammoniten finden wir ein ähnliches Beispiel etwa in der Lobenlinie, bei der fast immer alle Loben und Sättel nach demselben Grundplan gebaut sind, also beispielsweise alle Sättel, und nicht nur einige, phylloidisch endigen. Dem Verständnis solcher Fälle kann man vielleicht etwas näher kommen, wenn man bedenkt, daß das Keimplasma sich an den einander in der angedeuteten Art entsprechenden Körperstellen unter ähnlichen äußeren Bedingungen befindet und deshalb in einer ähnlichen Morphologie sein Gleichgewicht finden wird, sofern nicht die Bedürfnisse der Anpassung eine verschiedene Reaktionsweise gegenüber den ja immerhin nicht identischen äußeren Einflüssen verlangen.

Wir haben die Vererbungssubstanz bisher als einheitlich betrachtet. Es ist nach den zahlreichen in den letzten Jahren von den Nachfolgern Mendels veröffentlichten Beobachtungen jedoch nicht mehr daran zu zweifeln, daß sie das nicht ist. Sie besteht vielmehr aus zahlreichen Erbeinheiten, die bei der Vererbung jede für sich übertragen werden. Diese Tatsache wird in dem Abschnitt über Deszendenztheorie noch eine bedeutende Rolle spielen.

---

4. Ethologie.

„Viele von den Deutschen denken sehr verächtlich über das Bemühen, den Gebrauch der Organe ausfindig zu machen; sie mögen sich aber die Seele aus dem Leibe höhnen, ich für meinen Teil werde das für den interessantesten Teil der Naturgeschichte halten.“
(Darwin, Briefe, III, pag. 323.)

a) Vorbemerkung.

Die Ethologie — haben wir gesagt — ist die Lehre von den Beziehungen zwischen Gestalt und Lebensweise der Tiere. Gemeinsam mit der Stammesgeschichte hat sie die Aufgabe, uns die organischen Formen als das Resultat der Anpassung eines bestimmten Bauplanes an eine bestimmte Lebensweise, als ein Produkt aus Vererbung und Anpassung verstehen zu lehren. Die Ethologie hat bei den Wirbeltieren reiche Erfolge aufzuweisen. Den Wirbellosen aber und gar deren fossilen Vertretern gegenüber befindet sie sich noch in den ersten, tastenden Anfängen der Erkenntnis. Sie erscheinen uns noch fast durchwegs so, „als wären sie in der wildesten Laune geformt; doch ist dies ohne Zweifel nur eine Folge unserer Unkenntnis ihrer Bedürfnisse und Lebensbedingungen“ [1]).

Wohl keine Gruppe fossiler Wirbelloser wurde von der ethologischen Spekulation so sehr bevorzugt wie die Ammoniten. Es begreift sich dies aus der großen Rolle, die sie in der paläontologischen Literatur überhaupt spielen, aus der Schönheit und Mannigfaltigkeit der Formen, die sie uns bieten, aus der Wichtigkeit bestimmter Ansichten über ihre Lebensweise zur Lösung gewisser allgemeiner stratigraphischer Fragen. Anderseits sind die Schwierigkeiten, auf die wir bei ihnen stoßen, ganz besonders groß, und zwar wesentlich wegen des Mangels unzweifelhafter, rezenter Vergleichsformen. Es ist zwar gewiß ein unschätzbarer Glücksfall, daß uns ein *Nautilus* lebend bis auf unsere Tage erhalten wurde, wir haben aber doch auf Schritt und Tritt mit dem Zweifel zu kämpfen, wie weit wir in der Einschätzung seiner anatomischen und ethologischen Analogie mit den Ammoniten gehen dürfen.

b) Besprechung der Ansichten einiger Autoren.

Bevor ich an die Darlegung meiner eigenen Ansichten über die Lebensweise der Ammoniten und besonders der Oxynoticeren schreite, empfiehlt es sich, einen Blick auf einige der Hypothesen zu werfen, die bisher über diesen Gegenstand aufgestellt wurden.

Nur kurz seien die Ansichten Walthers erwähnt, der vor allem entschieden der Auffassung entgegentrat, als ob sämtliche Ammoniten gute Schwimmer gewesen sein müßten, und in besonders treffender Weise betont hat, daß den großen morphologischen Verschiedenheiten innerhalb der Ordnung auch eine starke ethologische Differenzierung entsprochen haben muß.

Durch Originalität und Wohldurchdachtheit zeichnet sich die von Solger entwickelte Ideenreihe aus. Trotzdem kann ich ihr in den wichtigsten Punkten nicht beistimmen. Dieser Autor beschäftigt sich nur mit der Lobenlinie. Er weist zunächst darauf hin, daß die Septen der Nautilen mündungswärts konkav sind, die der Ammoniten dagegen mehr oder weniger konvex. Er erklärt sich dies so, daß *Nautilus* seine Scheidewände am Boden des Meeres unter großem Druck bildet, wodurch die Septalhaut gegen innen gewölbt wird. Die Ammoniten dagegen lebten schwimmend an der Oberfläche, wobei der Gasdruck in der letzten Luftkammer größer als der äußere Druck

[1]) Darwin, Orchideen, pag. 192

war und die Septalhaut gegen außen vorstülpte. Schon dieser Gedanke scheint mir nicht haltbar. Erstens vermag ich nicht zu verstehen, wie *Nautilus* imstande sein soll, in seinem Gehäuse weiter vorzurücken, solange der Luftdruck hinter dem Körper dem äußeren Wasserdruck nicht gleich ist. Ebensowenig begreife ich, warum unter einem gleichbleibenden, geringen äußeren Druck ein Überdruck im Innern der Schale überhaupt zustande kommt. Diese beiden Punkte aber selbst zugegeben, glaube ich, daß sie gerade das Gegenteil von dem zur Folge hätten, was Solger erwartet. Wie leicht einzusehen ist und Pfaff, auf dessen Arbeit ich noch zurückkomme, gezeigt hat, ist der mechanisch allein richtige Bau eines Septums, der mit der Konvexität auf der Seite des größeren Druckes. Ich glaube deshalb, wie ich teilweise schon in meiner Nautilenarbeit auseinandergesetzt habe, daß bei *Nautilus* in den Kammern gelegentlich ein starker Überdruck herrscht, weil er die Vorrückung in der Schale auf dem Grunde des Meeres vollzieht, während die Septen der Ammoniten mehr einer Pression von außen ausgesetzt waren. Der Grund dieser diametralen Meinungsverschiedenheit zwischen Solger und mir liegt offenbar in einer prinzipiell verschiedenen Vorstellung vom Verhalten eines Organismus überhaupt. Solger denkt sich die lebende Substanz den Einflüssen der Außenwelt gegenüber wesentlich passiv, wie aus seiner ganzen Arbeit klar hervorgeht. Ich glaube dagegen, daß sowohl das einzelne Individuum als auch jede sich entwickelnde Artreihe auf äußere Einflüsse durch Anpassung, das heißt durch zweckmäßige Umformung reagiert. Wie der Körper auf die Einimpfung eines Toxines durch die Ausscheidung eines Antitoxines antwortet, wie die Leisten in einem schlecht verheilten Knochen eine neue, unter den geänderten Verhältnissen zweckmäßige Orientierung annehmen, so läßt sich auch der Cephalopodenkörper durch irgendeinen Druck nicht in eine mechanisch unzweckmäßige Form hineindrängen, sondern nimmt vielmehr diejenige Gestalt an, bei der er dem Druck mit dem geringsten Materialaufwand zu widerstehen vermag. Daß diese Ansicht durchaus keine mystische sein muß, werde ich weiter unten im deszendenztheoretischen Teil zu zeigen trachten (vgl. pag. 125).

Doch folgen wir Solger in seinen Ausführungen weiter. Er geht nun auf die Entstehung einfacher, goniatitischer Loben ein. Er denkt sich, daß die hoch gespannten Gase das Haftband, mit dem der Ammonit rings an der Schale befestigt war, stellenweise loslösten. Nur der paarige, große Haftmuskel leistete einer Loslösung stärkeren Widerstand, seine Ansatzflächen ragten daher in den sich erweiternden Luftraum hinter dem Körper hinein. So kam die einfachste Lobenlinie mit einem Paar Lateralloben, einem Externsattel und einem Internsattel zustande. Die Vermehrung der Elemente würde auf einer Vermehrung der Muskeln, die wieder mit der Annahme einer schwimmenden Lebensweise zusammenhängt, beruhen. Die Entstehung der feineren Zacken der Sutur erklärt sich Solger auf ähnliche Weise. Jeder große Muskel besteht aus einer ganzen Anzahl einzelner Fasern. Zwischen diese wird durch den Gasdruck die Septalhaut in kleinen Falten hineingestülpt und die vererbte Wirkung dieser Einstülpung führt schließlich zur Bildung der Lobenzerschlitzung. Ich glaube, der letztere Gedanke scheitert wohl daran, daß die Loben so gar keine Ähnlichkeit mit dem Querschnitt von Muskelsträngen haben. Eher würden vielleicht noch die Sättel in manchen einfacheren Fällen eine solche Deutung zulassen, die für sie ja aber natürlich nicht in Betracht kommt, als die Loben mit den zahlreichen langen und schmalen Spitzen. Ich glaube aber überhaupt nicht, daß es angeht, ein so charakteristisches und hochentwickeltes Merkmal, wie es die Komplikation der Sutur bei den Ammoniten ist, für funktionslos zu halten. Die Lobenlinie ist deshalb reich zerschlitzt, weil eine komplizierte Sutur für die Lebensweise der Ammoniten zweckmäßiger als eine einfache ist. Sobald wir von dieser Auffassung abgehen, entziehen wir der ganzen Ethologie den Boden.

14*

Die spezielle Anwendung seiner Hypothese führt Solger an den Hoplitoiden der Oberkreide des Mungoflusses durch. Er hält diese hochmündigen Ammoniten mit zugeschärfter Externseite auf Grund ihrer reduzierten, häufig unsymmetrischen Lobenlinie für kriechende Grundbewohner. Dieselbe Ansicht möchte er auch auf verschiedene analoge Formen, wie *Pseudotissotia*, *Sphenodiscus Requieni*, *Garnieria heteropleura* ausdehnen. Es handelt sich ohne Zweifel um denselben Anpassungstypus, der im Unterlias durch *Ox. oxynotum* vertreten ist. Es scheint mir, daß schon die allgemeine Gestalt der Schale bei diesen Ammoniten entschieden gegen eine kriechende Lebensweise und für starke aktive Schwimmbewegung spricht. Wir werden weiter unten sehen, daß die Reduktion der Lobenlinie sich nach unserer Hypothese vollständig aus dem Aufenthalt im seichten Wasser erklärt. (Die Mungokreide ist eine typische Seichtwasserbildung.) Die Asymmetrie ist eine bei rudimentären Organen ganz allgemeine Erscheinung. Die Vergrößerung des ersten Laterallobus dürfte als rein korrelative Veränderung infolge der starken Erhöhung der Umgänge aufzufassen sein (vgl. unten pag. 142). Wäre die Schale wirklich schwerer als das Wasser gewesen, so müßte man wohl vor allem eine Einrollung in der Schneckenspirale erwarten, die aber nicht beobachtet ist.

Daß das von Solger erwähnte Exemplar von *Hoplitoides* trotz der Beschädigung mehrerer Luftkammern noch längere Zeit am Leben blieb, ist allerdings merkwürdig. Es scheint aber nach Beobachtungen an anderen fossilen Cephalopoden immerhin möglich, daß der Schaden relativ rasch wieder ausgeheilt wurde. Wir wissen auch von *Nautilus*, daß er seinen Auftrieb ziemlich stark zu ändern vermag, so daß die Verletzung einiger Luftkammern noch nicht notwendig das Untersinken des Tieres zur Folge haben mußte.

Auch das zweite Beispiel, das Solger heranzieht, die Hamiten und ähnliche Formen, scheint mir seiner Ansicht nicht günstig zu sein. Zunächst muß ich bekennen, daß ich mir diese Tiere noch weniger kriechend als schwimmend vorstellen kann. Man bedenke doch, daß sie wegen der hakenförmigen Umbiegung der Wohnkammer ihr Gehäuse nicht gezogen, sondern vor sich am Boden hergeschoben hätten. Außerdem aber wird man zugeben müssen, daß auch im Falle des Kriechens — geradeso wie beim Schwimmen — der Zug der Muskeln und infolgedessen nach Solgers Ansicht die Lobenlinie auf den gebogenen Teilen des Gehäuses anders sein müßte als auf den geraden. Was für eine Lebensweise diese Nebenformen eigentlich führten, ist sehr schwer zu beurteilen. Am ehesten mögen sie noch planktonisch gewesen sein. In diesem Falle ist die Gestalt des Gehäuses jedenfalls von ziemlich untergeordneter Bedeutung.

Deecke, der in jüngster Zeit allgemeine Betrachtungen über die Cephalopoden veröffentlicht hat, ist auf die eigentlich ethologischen Fragen nur nebenbei zu sprechen gekommen. Er hält die meisten Ammoniten für kriechend, ähnlich den Gastropoden, aber wesentlich leichter beweglich. Dabei zieht die Schale infolge der Luftfüllung der Kammern fortwährend nach oben. Nun denkt sich Deecke die Verbindung zwischen Körper und Schale wesentlich am Septum, was mit den tatsächlichen Verhältnissen bei *Nautilus* allerdings kaum verträglich scheint. Infolge dieser fortwährenden Zerrung „entwickelt sich einfach durch funktionelle Einwirkung eine Zerfaserung der Mantelränder, die zu dieser regelmäßigen und recht verwickelten Zerschlitzung der Anwachsstellen" (das heißt zur ammonitischen Lobenlinie) „führen mußte". Ob die einzelnen Hauptelemente der Sutur mit Muskeln in Zusammenhang stehen, läßt Deecke dahingestellt. Eine Erklärung der biologischen Bedeutung der komplizierten Suturen scheint mir in diesen Ausführungen nun allerdings nicht zu liegen.

Eine Bekräftigung seiner Ansicht, daß die Anheftung vieler fossiler Cephalopoden an die Schale hauptsächlich entlang der Sutur erfolgte, sieht Deecke in der Seltenheit fossiler Haftmuskeleindrücke. Diese werden aber vielleicht doch etwas häufiger beobachtet als er annimmt. Ich

verweise zum Beispiel auf die Abbildungen, die Foord und Crick für mehrere mitteljurassische Nautilen gegeben haben und auf die in der Literaturliste zitierte Arbeit von Crick über den Haftmuskel der Ammoniten.

Im Gegensatz zu Deecke hält Diener die überwiegende Mehrzahl der Ammoniten für schwimmende Tiere. Dies trifft für die uns hier besonders interessierenden, seitlich kompressen Formen wohl auch sicherlich zu. In bezug auf manche andere Typen scheinen mir aber doch größere Schwierigkeiten vorzuliegen, als Diener annimmt. Zunächst unterscheidet er vielleicht nicht scharf genug zwischen einer nektonischen und einer planktonischen Lebensweise. Während die Gestalt eines *Pinacoceras* wohl für die erstere spricht (? Bekanntlich sind viele planktonische Fische extrem seitlich kompreß), könnten Stacheln als Schwebevorrichtungen nur für die letztere in Betracht kommen, denn sie müssen offenbar in demselben Maß wie das Untersinken auch die horizontale Bewegung erschweren. Übrigens vermag ich nicht zu glauben, daß diese doch immerhin im Vergleich mit den Stacheln planktonischer Protozoen recht bescheidenen Vorsprünge den großen Ammonitenkörper beim Schweben irgend merklich unterstützten. Die Stacheln sind auch nicht so regelmäßig hohl, wie man nach Diener annehmen müßte. Ich hatte mich zum Beispiel vor einiger Zeit mit mittelliasischen Ägoceren zu beschäftigen, deren lange und spitze Stacheln zum Verdruß des Systematikers auf dem Steinkern nur eine runde, glatte und vollkommen flache Narbe hinterlassen. Sie müssen also entweder massiv oder mindestens gegen den Schalenhohlraum durch ein Septum abgeschlossen sein.

Schon Deecke hat darauf hingewiesen, daß gerade Ammoniten wegen ihres durch die Schale sehr verminderten spezifischen Gewichtes sich leichter als andere Mollusken auf einen weichen, schlammigen Meeresboden wagen konnten.

Der symmetrische Bau der Schale dürfte einzig darauf beruhen, daß sie der leichteste Teil des Körpers war, der stets senkrecht im Wasser stand. Eine schräge Stellung konnte nur eintreten, wenn der Bau schon unsymmetrisch war, dann aber ebensogut bei schwimmender wie bei kriechender Lebensweise.

Auch Diener scheint der Meinung zu sein, daß die Zerschlitzung der Sutur einen festeren Ansatz des Haftmuskels bewirkte. Demgegenüber ist, wie schon einmal erwähnt, zu betonen, daß das *Nautilus*-Tier nicht an dem Septum, sondern an der eigentlichen Gehäusewand befestigt ist.

Im ganzen stimme ich mit Diener darin überein, daß die meisten Ammoniten sich schwimmend und nicht kriechend fortbewegten, ich möchte aber vermuten, daß viele von ihnen mehr dem sogenannten nektonischen Benthos angehörten, ähnlich etwa, wie unter den Fischen die Rochen, Schollen, die Macruriformen und andere. Sie hielten sich oft lange Zeit an derselben Stelle auf und machten auf ihre Beute nicht aktiv Jagd, sondern belauerten sie. Wenn sie aber den Ort wechselten, geschah dies nicht kriechend, sondern schwimmend. Von rezenten Cephalopoden scheint *Sepia*, in einem gewissen Ausmaß ja auch *Octopus*, sich ähnlich zu verhalten.

Anschließend möchte ich noch zwei Angaben richtigstellen, die Diener offenbar aus der älteren Literatur übernommen hat und die sich speziell auf das von mir untersuchte Material beziehen:

1. Die scheinbare Übereinstimmung der Fauna der roten Knollenkalke von Adnet mit dem schwäbischen Lias beruht wohl nur auf der sehr weiten Fassung der Arten bei Hauer und anderen älteren Autoren. Die Neubearbeitung wird, soviel ich jetzt sehe, eine durchgreifende Verschiedenheit nachweisen. Unter den Oxynoticeren von Adnet wenigstens ist keine Art, die in Schwaben wiederkehrt.

2. Die vollständige Zerstörung einer Seite des Fossils ist bei den Adneter Ammoniten weitaus nicht so häufig, als in der Regel geglaubt wird. Es liegen mir Hunderte von beiderseits er-

haltenen Exemplaren vor, wenn auch meist die feinere Art der Erhaltung der beiden Hälften merklich verschieden ist. Ein Unterschied zwischen Ammoniten und Nautilen ist in dieser Hinsicht übrigens nicht zu erkennen.

Die letzte Arbeit, die hier zu erwähnen wäre, ist die von Pfaff über die Ammonitensepten. Von einer Besprechung derselben kann ich absehen. Ich stimme mit Pfaff in den wesentlichen Punkten überein und seine Resultate sind der im folgenden dargestellten Hypothese eingewoben. Ein Referat über seinen Vortrag findet man im „Neuen Jahrbuch", 1912, II, pag. 455. Einige Modifikationen des auf die Nautilen bezüglichen Teiles habe ich in einer früheren Arbeit bereits vorgeschlagen.

c) Anpassungstypen bei Ammoniten.

Ein wichtiger Fehler, in den fast alle Autoren verfallen sind, die bisher über die Lebensweise der Ammoniten geschrieben haben, besteht darin, daß sie viel zu wenig differenziert haben. Man liest und hört oft von der Lebensweise „der Ammoniten" im allgemeinen, höchstens mit Ausschluß der abnormal eingerollten Formen, als ob es sich hier um etwas Einheitliches handeln könnte. Angesichts der großen Formenmannigfaltigkeit, die unter den Ammonoideen herrscht, ist das gar nicht anders, als ob man von der Lebensweise „der Fische" sprechen und dabei *Raja*, *Carcharias*, *Orthagoriscus*, *Exocoetus* etc. in einen Topf werfen wollte. Unrichtig wäre für unsere Zwecke natürlich auch eine Anordnung der Arten nach systematischen Gruppen. Wir müssen vielmehr trachten, ähnlich, wie es bei den Fischen schon in recht vollkommener Weise durchgeführt ist, auch bei den Ammoniten eine Anzahl von Anpassungstypen zu unterscheiden. Daß das möglich sein wird, wird schon durch die vielen Fälle oft wirklich weitgehender Konvergenz wahrscheinlich gemacht. Diese werden doch offenbar viel verständlicher, wenn wir uns denken, daß sie durch die physikalischen Anforderungen einer bestimmten Lebensweise bedingt sind, als wenn wir sie in ganz unbestimmter Weise auf die direkte Wirkung der äußeren Bedingungen zurückführen. Denn es wäre doch sehr merkwürdig, wenn durch diesen letzteren Faktor von ganz verschiedenen Ausgangsformen aus so ähnliche Typen zustande gebracht würden. Besonders lehrreich scheinen mir auch solche Fälle von teilweiser Konvergenz, bei denen gerade manche systematisch wichtigen Merkmale nicht übereinstimmen, bei denen zum Beispiel die Gesamtform der Schale, die Skulptur und der Grad der Zerschlitzung der Loben ähnlich, der Bauplan der Sutur aber verschieden ist. Einerseits ist in diesem Falle direkte systematische Verwandtschaft ausgeschlossen, anderseits sehen wir, wie die Konvergenz sich nur auf die funktionell wichtigen Merkmale richtet, andere aber vernachlässigt. Ein naheliegendes Beispiel dieser Art sind die Phylloceren der *Ibex-Loscombi*-Gruppe, die wegen der Ähnlichkeit in der allgemeinen Form, in der Berippung und in der Rückbildung der Sutur immer wieder mit den Amaltheiden in Beziehung gebracht wurden, obwohl meist ein Blick auf die Auxiliarregion mit ihrer äußerst scharfen Gliederung in einzelne schmale und wohlgetrennte Loben und Sättel genügt, um die vollständige systematische Verschiedenheit zu erkennen. *Hungarites arietiformis Hauer*[1]) hat auf den ersten Blick eine ganz verblüffende Ähnlichkeit mit Arietiten, von denen er sich aber durch die teilweise am Nabelrand verbundenen Rippen und durch die Sutur deutlich unterscheidet.

Es dürfte vorläufig allerdings nicht möglich sein, die ganze Menge der Ammoniten unter eine Anzahl von Anpassungstypen zu gruppieren, schon deshalb nicht, weil bei dem heutigen Zustand

[1]) Hauer Bosnien. Taf. 10, Fig. 1—3

der Literatur wohl niemand fähig ist, sich den dazu nötigen detaillierten Überblick über dieselbe zu verschaffen. Wohl aber können wir vorläufig wenigstens einzelne Typen herausheben, um damit die Möglichkeit der Aufgabe zu zeigen.

Ein sehr gut charakterisierter Typus scheint mir der des *Ceratites nodosus* zu sein. Er läßt sich durch folgende Merkmale bezeichnen:

Schale ziemlich plump, mit breiter Externseite.

Nabel mäßig weit.

Skulptur kräftig, mit einer oder mehreren Knotenreihen, die besonders die Kanten der Schale bevorzugen.

Lobenlinie wenig zerschlitzt.

Ich halte Ammoniten dieses Typus für nur mäßig bewegliche Bewohner seichten, stark bewegten Wassers, die nie in größere Tiefen hinabtauchten. Nach diesem Plan sind nicht nur viele Ceratiten gebaut, sondern er kehrt auch lange nach deren Aussterben wieder. Ich nenne als besonders gut charakterisiert manche Arten von *Prionocyclus*, wie *Prionoc. Woolgari Mont.* aus dem Turon. Von einer Verwechslung dieser Art mit echten Ceratiten kann wegen der gezackten Sättel und wegen verschiedener Details der Skulptur keine Rede sein, aber die Übereinstimmung im Typus ist in die Augen springend. Übrigens zeigen auch mehrere Nautilen eine ganz ähnliche Art der Anpassung, so zum Beispiel *N. fugax Mojs.*[1]).

Ein anderer, sehr gut gekennzeichneter Typus ist durch *Nipponites* vertreten. Er zeichnet sich durch eine äußerst komplizierte, knäuelartige Einrollung der Schale aus[2]). Man könnte ihn in Übereinstimmung mit Diener für einen Grundbewohner ohne eigenes Bewegungsvermögen halten. Allerdings scheint die Sutur nicht reduziert zu sein, wie in diesem Falle zu erwarten wäre (vgl. pag. 117). Vielleicht lebte er doch planktonisch.

Eine fortschreitende Anpassung an das Leben auf der hohen See dürfte sich in der Entwicklungsrichtung der Harpoceren aussprechen, wie sie Haas jüngst beschrieben hat[3]).

Als eine letzte und sehr verbreitete Anpassungsform sei schließlich die des *Ox. oxynotum* genannt, mit der wir uns noch eingehend zu befassen haben. Es gehören ihr nicht nur jene echten Oxynoticeren an, die in der vorliegenden Arbeit zur Gruppe des *Ox. oxynotum* gestellt wurden. Pompeckj zählt 5 Gruppen von Ammoniten des Jura und der Unterkreide auf, die wegen ihrer Ähnlichkeit mit *Ox. oxynotum* irrtümlich zur Gattung *Oxynoticeras* gezogen worden sind:

1. Gruppe des *Amm. serrodens* und *affinis* (*Hudlestonia*)
2. „ „ „ *Staufensis*
3. „ „ „ *discus*
4. „ „ „ *fulgens* und *catenulatus* (*Neumayria*)
5. „ „ „ *Gevrili* und *heteropleurus* (*Garnieria*)

Damit ist aber die Liste der demselben Anpassungstypus zuzurechnenden Formen noch lange nicht erschöpft. Von triadischen Arten gehört hierher *Entomoceras denudatum Mojs.*[4]). Ebenso kann man den schon weiter oben erwähnten *Hoplitoides* mit großer Sicherheit hierherrechnen.

---

[1]) Mojsisovics Muschelkalk, Taf. 19, Fig. 3.

[2]) Vgl. Yabe, pag. 20, Taf. 4, Fig. 4—7; Taf. 6, Fig. 6.

[3]) Haas, pag. 139.

[4]) Mojsisovics Hallstatt II, pag. 291, Taf. 130, Fig. 3.

d) Ethologie von Oxynoticeras und Paroxynoticeras.

α) Die Lebensweise der Oxynoten.

Die ursprüngliche Funktion der gekammerten Schale der Cephalopoden besteht offenbar darin, dem Tier einen Schutz zu gewähren, ohne es doch zu belasten. Dem ersteren Zweck dient die Wohnkammer, dem letzteren die Luftkammern. Die Notwendigkeit, die Schale spezifisch leicht zu machen, war höchstwahrscheinlich schon bei den ursprünglichsten beschalten Kopffüßlern durch eine wenigstens zeitweise schwimmende Fortbewegung gegeben. Dies schließt nun allerdings nicht aus, daß einzelne Formen später eine rein kriechende Lebensweise annahmen und ihre Luftkammern trotzdem durch viele Generationen bewahren konnten. Solange nur das Bedürfnis nach Schutz weiter bestand, die Schale also nicht als Ganzes reduziert werden konnte, ist es nämlich schwer denkbar, wie die Rückbildung den gekammerten Teil allein betroffen haben sollte, nachdem die Art der Vorrückung in der Schale und die spirale Einrollung einmal erblich festgelegt waren. Nicht eingerollte Formen konnten sich da leichter helfen und wir sehen ja in der Tat Beispiele für eine Reduktion der Luftkammern allein bei *Orthoceras truncatum* und bei *Ascoceras*. Ich habe auch schon erwähnt, daß ich ziemlich viele Ammoniten für Angehörige des nektonischen Benthos, teilweise vielleicht auch des Plankton halte. Für alle in der vorliegenden Arbeit untersuchten Arten ist mir jedoch eine echt nektonische Lebensweise äußerst wahrscheinlich. Wie weit die Oxynoten befähigt waren, auch ihre Beute schwimmend zu erjagen, läßt sich freilich schwer ergründen und es kommt mir fast zweifelhaft vor, ob irgendein beschalter Cephalopode einen nektonischen Fisch einzuholen vermochte. Jedenfalls aber glaube ich, daß sie zu einem beträchtlichen Maß von horizontaler Eigenbewegung auf der Flucht vor Feinden und auf Wanderungen imstande waren.

Diese Vorstellung wird schon durch den ersten Anblick der Schale sehr nahe gelegt, deren seitlich stark kompresse, zugeschärfte Gestalt zum Durchschneiden des Wassers jedenfalls äußerst geeignet, für eine kriechende Lebensweise aber recht unbequem erscheint. Eine Bestätigung erfährt unsere Vermutung dann durch die Art des Vorkommens der fossilen Schalen. Bei Cephalopoden, für die wir eine benthonische Lebensweise vermuten können, wie zum Beispiel gewisse Arietiten, trifft man häufig große Ansammlungen der Schalen ein und derselben Art. So liegt mir aus Adnet eine Gesteinsplatte vor, die mit den Steinkernen von *Arnioceras*, und zwar scheinbar nur einer Spezies, ganz bedeckt ist. Etwas Ähnliches ist mir bei *Oxynoticeras* nicht bekannt geworden. Der häufigste *Nautilus* von Adnet, *N. pertextus var. atanatensis*, ist durch 11 Exemplare vertreten, die sämtlich bis auf eines, dessen genauer Fundort nicht bekannt ist, aus ein und demselben Steinbruch stammen. Wenn man dagegen die Angaben über die Verbreitung im ersten Teil der vorliegenden Arbeit durchsehen will, wird man finden, daß bei allen individuenreichen Arten eine ganze Liste von Fundpunkten angeführt ist. Dies scheint mir dafür zu sprechen, daß die Oxynoticeren nie in größerer Zahl länger an derselben Stelle des Meerbodens verweilten, sondern einzeln oder in Schwärmen frei schwimmend umherschweiften, so daß bald hier, bald dort ein abgestorbenes Tier herabsank und in das Sediment eingebettet wurde. In demselben Sinn läßt sich wohl auch der auffallende Umstand auswerten, daß bei der Durchsicht der neuen Aufsammlungen vom Hierlatz eine so große Zahl sicher neuer Arten zutage kam. Würden diese zum seßhaften Bestandteil der Fauna in den Crinoidenrasen auf dem Dachsteinkalkriff gehört haben, so wären sie wohl schon in Geyers reichem Material vertreten gewesen. Ich denke mir aber, daß wir es hier mit Tieren zu tun haben, von denen nur gelegentlich ein Schwarm die Gegend des Hierlatz besuchte und einige Schalen dort zurückließ, deren Auffindung dann natürlich ganz vom Zufall abhängt.

Gegen die Auffassung der Oxynoticeren als schwimmende Tiere könnte man nun aber das schon öfter gebrauchte Argument ins Treffen führen, daß es gegenwärtig keine frei schwimmenden Mollusken mit funktioneller Schale gibt. Zur Entkräftung dieses Einwandes ist darauf zu verweisen, daß die Schale der Ammoniten der der pelagischen Gastropoden und ähnlicher Tiere eben nicht streng analog ist. Infolge der Luftkammern beschwert sie das Tier nicht. Wenn es also gelingt, ihr eine Form zu geben, die die horizontale Fortbewegung nicht hindert, so werden die durch den Schutz gegen Feinde und eventuell durch die Erleichterung des Schwebens gebotenen Vorteile wahrscheinlich genügen, um die Schale funktionell zu erhalten. Es scheint mir wohl denkbar, daß der Auftrieb der Luftkammern dazu benützt wurde, um die Gewebe des Körpers spezifisch etwas schwerer und dadurch leistungsfähiger zu gestalten.

Übrigens ist es eine oft ausgesprochene Regel, daß die Panzerung der Tiere ziemlich allgemein in vielen Gruppen seit dem Paläozoikum beträchtlich abgenommen hat und durch erhöhte Beweglichkeit ersetzt wurde. So mag auch die Schale der Ammoniten auf einer bestimmten Organisationsstufe eine zweckmäßige Schutzvorrichtung selbst für schwimmende Tiere gewesen sein, während später allerdings die gepanzerten Cephalopoden von den nackten überall aus dem Felde geschlagen wurden.

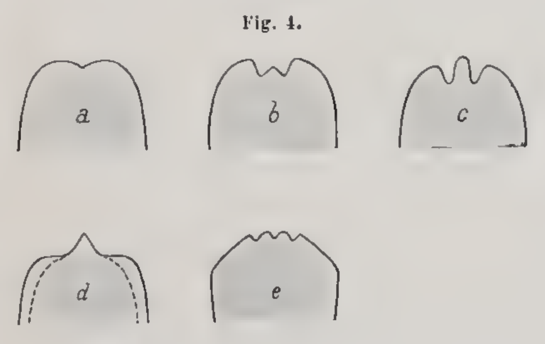
Außerdem sage ich nicht, daß *Oxynoticeras* eine hochpelagische Gattung gewesen sei, wie viele Pteropoden. Mindestens haben wir dafür keine Beweise, denn auch das alpine Liasmeer scheint, wie ich auf Grund lange fortgesetzter Beobachtungeu im Feld wohl behaupten kann, weuiger einem offenen Ozean, als einem nuter vielen Oszillationen langsam versiukenden Archipel geglichen zu haben.

Uusere nächste Aufgabe wird es uun sein, einige Merkmale der Oxynoten in bezug auf ihre funktionelle Bedeutung näher zu betrachten.

β) Die Funktion des Kieles.

Ich halte den Kiel im weiteren Sinn, also jede Zuschärfung der Externseite, bei den Oxynoten für ein selbständiges Organ mit der Aufgabe, der Schale das Durchschneiden des Wassers zu erleichtern. Es scheint mir aber sehr zweifelhaft, ob wir auch dem Kiel der Arietiten, von

Fig. 4.



Externseiten von 5 Ammonitenarten im Querschnitt.

a = *Schlotheimia Donar W.* (Wähner III, Taf. 21, Fig. 4*b*).
b = *Tmargoceras latesulcatum H. sp.* (Hauer, Taf. 9, Fig. 2).
c = *Arietites Haueri W.* (Wähner IV, Taf. 19, Fig. 1*b*).
d = *Arietites rejectus F.* (Fucini 1902, Taf. 16, Fig. 1*c*).
e = *Arpadites arpadis M.* (Mojsisovics Oenische Gruppe, Taf. 5, Fig. 6*b*).

denen wir die Oxynoticeren mit einiger Wahrscheinlichkeit ableiten (vgl. unten pag. 144), eine solche selbständige Bedeutung zusprechen können. Daß er nicht zum Durchschneiden des Wassers diente, ist nach der ganzen Form der Externseite mit den beiden Seitenfurchen wohl von vornherein klar, wie denn die so hoch skulpturierten Arietiten überhaupt kaum starke aktive Schwimmer gewesen sein können. Dagegen scheint mir die Tatsache bedeutungsvoll, daß wir bei sonst im Habitus nicht unähnlichen Ammoniten teils eine einfache Externfurche finden (*Schlotheimia*, manche Coeloceren, gewisse Perisphincten, *Hoplites*, *Crioceras*), teils einen von zwei Furchen begleiteten Kiel (*Arietites*, *Tmaegoceras*), teils auch drei durch Kiele getrennte Furchen (*Arpadites*). Es fällt auch auf, daß der mediane Kiel der Arietiten innerhalb derselben Formengruppe in seiner Höhe relativ zu den Marginalrändern und den Seitenkielen außerordentlich stark wechselt. (Man vergleiche zum Beispiel die verschiedenen Arnioceren bei Fucini Cetona 1902). Bei *Tmaegoceras latesulcatum* bildet der ganz niedrige, mediane Kiel bekanntlich überhaupt nur eine mangelhafte Unterteilung einer einzigen, kräftigen Externfurche[1]). Wir gewinnen so den Eindruck, als ob die oben aufgezählten Formen der Externseite funktionell nicht gar wesentlich verschieden wären. Über die Bedeutung der Externfurche hat Neumayr[2]) die Hypothese aufgestellt, daß sie dazu diente, den ganz außen gelegenen Sipho vor Verletzungen zu schützen. Da dieser bei den Arietiten aber im Kiel liegt, erscheint er eher noch mehr gefährdet als ohne diesen. Es wäre deshalb die Möglichkeit zu erwägen, ob wir in der einfachen, resp. doppelten, durch einen Mediankiel geteilten oder sogar dreifachen Externfurche nicht nur den Abdruck eines weichen Organes vor uns haben. Es könnte sich dabei vielleicht um einen oder mehrere zu einem besonderen Zweck differenzierte Tentakeln handeln, etwa eine Art Fühler oder Putzfüße, die in der Ruhestellung der Peripherie der Schale anliegend ein Stück weit von der Mündung nach rückwärts reichten. Falls das Wesentliche dieser Ansicht zutrifft, hätte also der Kiel beim Übergang von *Arietites* zu *Oxynoticeras*, d. h. bei Annahme der frei schwimmenden Lebensweise einen bedeutsamen Funktionswechsel durchgemacht.

Wie im morphologischen Teil besprochen wurde, weisen einige Arten von *Oxynoticeras* einen sogenannten Hohlkiel auf. Die Frage nach der Funktion dieses Hohlraumes ist eine recht schwierige und ich konnte mir bisher noch keine bestimmte Meinung darüber bilden. Im ganzen würde mir die Ansicht Vaceks mehr zusagen, daß der Kiel nicht ein besonderes Organ beherbergte, sondern daß die Rückenhöhle einfach durch die zu geringe Schmiegsamkeit gewisser Teile des Ammonitenkörpers zustande kam, welche den die innere Schalenschicht absondernden Mantel zwangen, sich quer über die konkave Seite des Kieles auszuspannen, anstatt sich in dieselbe hineinzulegen. Der allem Anschein nach ziemlich geringe systematische Wert des Hohlkieles würde mit dieser Auffassung gut übereinstimmen. Es steht ihr jedoch eine schon von Denckmann angedeutete Schwierigkeit entgegen, die sich am besten an Vaceks Textfigur 7[3]) erklären läßt. Man sieht an ihr, wie die Scheidewand zwischen der Kielhöhle und dem eigentlichen Schalenhohlraum ein Stück weit in die Wohnkammer hinein reicht, sich allmählich verdünnt und dann aufhört. Von hier gegen vorn schmiegte sich nach Vacek der Mantel der äußeren Schalenschicht vollständig an. Es ist nun aber schwer einzusehen, wie unter diesen Umständen die Rückenhöhle gegen die Wohnkammer offen bleiben konnte. Offenbar war doch ihr vorderes Ende durch einen schräg ausgespannten Teil des Mantels bedeckt. Warum sollte gerade dieser Teil während der Pausen in der Vorrückung des Tieres keine Perlmuttersubstanz abgesondert und so die Kiel-

[1]) Hauer, Taf. 9, Fig. 2.

[2]) Neumayr, *Aspidoc. acanthicum*, pag. 172.

[3]) Vacek, Hohler Kiel, pag. 311.

höhle durch eine der Septenzahl gleiche Menge von schiefen Scheidewänden geteilt haben? Ich vermag diese Schwierigkeit nicht zu lösen, anderseits aber doch nicht recht zu glauben, daß wir hier eine Art zweiten Sipho vor uns haben. Übrigens läge auch in dieser Vorstellung schon deshalb keine ethologische Erklärung des Hohlkieles, weil bekanntlich die Funktion des Sipho selbst bis heute vollständig rätselhaft ist.

γ) Die Funktion der Skulptur.

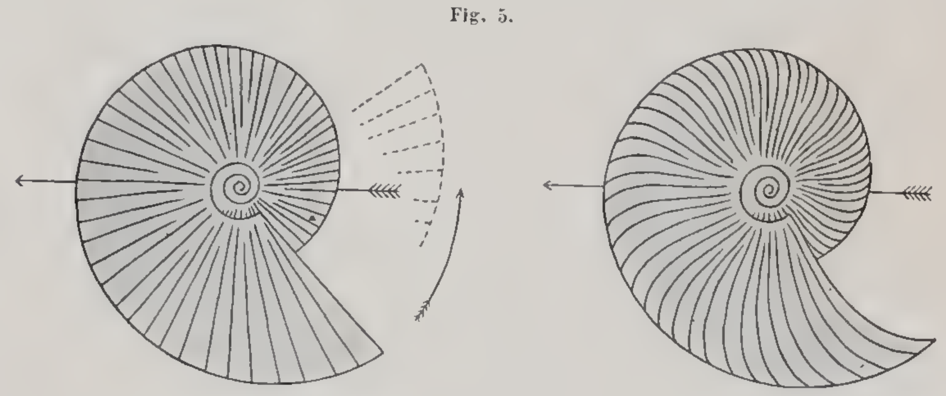
Die Skulptur der Molluskenschale scheint je nach ihrer Ausbildung recht verschiedenen Zwecken zu dienen. Spitze Dornen bewirken wohl in vielen Fällen den Schutz gegen größere fleischfressende Tiere. Größere, stumpfe Knoten mit breiter Basis dürften bei den Bewohnern stark bewegten Wassers die Aufgabe haben, zufällige Stöße harter Körper aufzunehmen und auf eine größere Schalenfläche zu verteilen, wodurch die Gefahr einer Beschädigung der Schale wesentlich gemindert wird. Die Stacheln mancher Gastropoden sind, wie sich gezeigt hat, so angeordnet, daß sie die Schale, wenn sie von den Wellen hin und her gerollt wird, von selbst wieder in die richtige Lage bringen. Sehr lange und dünne Stacheln dienen der Verankerung des Tieres in Tangmassen.

Bei den Oxynoticeren treffen wir im wesentlichen nur eine Art der Schalenverzierung, die Berippung. Daß Rippen beim raschen Schwimmen hinderlich werden, indem sie die Reibung der Schale im Wasser vergrößern, ist wohl ziemlich einleuchtend. Dementsprechend finden wir bei den höher spezialisierten Oxynoticeren aus den Sektionen der *Oxygastrici* und *Clausi* zahlreiche ganz glatte Formen und die Tendenz zur Rückbildung der Skulptur scheint eine ganz allgemeine zu sein. Ganz etwas Ähnliches läßt sich auch bei den offenbar ebenfalls frei schwimmenden Harpoceren und bei vielen anderen Ammonitengattungen beobachten. Die Berippung der Oxynoticeren ist demnach nicht auf diesem Entwicklungsstadium erworben, sondern von ihren Vorfahren, also vermutlich den Arietiten, ererbt. Bei diesen dürfte der Zweck der Rippen in erster Linie der gewesen sein, die Flanken der Schale zu versteifen und so ein Eindrücken derselben zu erschweren. Ein solches konnte nicht nur beim Anschlagen des Gehäuses gegen harte Gegenstände infolge der Bewegung des Meerwassers, sondern vielleicht noch öfter durch den Angriff konchifrager Tiere drohen. Bei den primitiven Oxynoticeren scheint die Skulptur noch in einem gewissen Grade funktionell gewesen zu sein. Bei den spezialisierteren Formen, von denen wir annehmen dürfen, daß sie mit dem Meeresboden kaum je in Berührung kamen und daß sie sich vielen Feinden durch die Flucht zu entziehen vermochten, wurde sie dem Bedürfnis leichterer Beweglichkeit geopfert.

Die Rippen der typischen Oxynoticeren sind S-förmig geschwungen, es sind sogenannte Sichelrippen. Man beobachtet diese Form der Skulptur bei sehr vielen hochmündigen Ammoniten. Im Lias sind sie außer von den hier besprochenen Formen auch von *Harpoceras* und in jeder der beiden Gattungen wieder unabhängig von mehreren Stammreihen erworben worden. Es ist also wohl zu vermuten, daß diese besondere Art der Verzierung mit der frei schwimmenden Lebensweise irgendwie in Zusammenhang steht. Ob ihr dabei selbst eine Funktion zukommt, ist nun allerdings nicht gewiß. Es wäre möglich, daß die eigentliche Anpassung gewisse, nicht näher bekannte Weichteile am Kopf des Tieres betrifft. Dadurch könnte eine Umgestaltung des Mundrandes bewirkt werden. Wie wir pag. 95 gehört haben, sind die Rippen der Oxynoticeren den Anwachsstreifen scheinbar stets parallel. Ihre sichelförmige Gestalt könnte also vielleicht rein durch korrelative Abänderung zustande gekommen sein.

Denkbar wäre aber wohl auch, daß die Sichelform der Rippen mit der schwimmenden Fortbewegung in einem direkten Zusammenhang stand. Ich kann meine diesbezügliche Idee nur ganz kurz skizzieren. Ihr näherer Ausbau würde physikalische Untersuchungen erfordern, für die die richtigen Voraussetzungen zu finden bei unserer Unkenntnis der Weichteile des Ammoniten aber schwer fallen dürfte. Es scheint mir jedoch ziemlich klar, daß ein mit Sichelrippen bedecktes Gehäuse sich bei der Fortbewegung durch das Wasser in mancher Hinsicht anders verhalten wird, als wenn die Rippen gerade wären. Ich will, um die Sache verständlicher zu machen, ein Beispiel etwas näher beleuchten, ohne deshalb behaupten zu wollen, daß die Funktion der S-förmigen Rippen in Wirklichkeit gerade diese und nicht irgend eine andere, aber analoge gewesen sei. Wir denken uns eine Ammonitenschale, die, die Mündung schräg nach rückwärts gekehrt, wie dies beim Schwimmen wohl der Fall war, einen Stoß erhalten hat und sich nun durch ihre lebendige Kraft im Wasser weiter bewegt (vgl. Textfigur 5). Der Schwerpunkt der ganzen bewegten Masse möge

Fig. 5.



Zur Frage der Funktion der Sichelrippen. Siehe Text.

im Nabel liegen. Sind die Rippen gerade, so wird die Reibung des Wohnkammerteiles des Gehäuses wegen seiner bedeutenderen Größe stärker sein als die der gegenüberliegenden Hälfte. Es wird daher eine Drehung der ganzen Schale eintreten bis zu der punktiert angedeuteten Stellung, die offenbar für eine Fortbewegung in der ursprünglichen Richtung nicht geeignet ist. Tragt das Gehäuse dagegen Rippen, die mündungswärts eine ausgesprochene Konkavität wenden, so werden diese Rippen ähnlich wirken wie das Schalenkreuz eines Anemometers. Bei richtiger Konstruktion werden die kürzeren, aber in der Richtung der Bewegung konkaven Rippen dem Wasser gerade soviel Widerstand bieten als die längeren, aber konvexen und es wird kein Drehmoment entstehen. Wir hätten es hier mit einer vorlaufigen Maßregel zu tun, während der definitive, vollkommenere Zustand in der gänzlichen Reduktion der Skulptur besteht. (Vgl. über ähnliche provisorische Anpassungen pag. 148.)

Als einen Einwand gegen meine eben vorgetragene Deutung könnte man *O.c. perilambanon* geltend machen, dessen Rippen gegen die Mündung sanfter abfallen als gegen rückwärts, denn offenbar muß diese Gestalt gerade den gegenteiligen Effekt hervorbringen, als die Biegung der Rippen und deren Wirkung also wieder aufheben. Wie schon erwähnt, halte ich selbst es kaum für wahrscheinlich, daß die Funktion der Sichelrippen gerade die in diesem Beispiel angegebene ist. Ich wollte nur zeigen, daß auch die wichtigeren Details der Skulptur einem ethologischen Verständnis nicht prinzipiell verschlossen sind.

Als eine Schwierigkeit gegenüber der Auffassung, daß die Sichelrippen eine Anpassung an das freie Schwimmen darstellen, könnten vielleicht jene äußerst evoluten und niedrigmündigen Arieticeren angeführt werden, von denen ich unlängst einen extremen Vertreter als *Arietic. orientale* beschrieben habe [1]). Sie machen nach der ganzen Form der Schale keineswegs den Eindruck aktiver Schwimmer. Immerhin aber steht fest, daß sich von ihnen aus sehr rasch die höchstwahrscheinlich schon nektonischen Fuciniceren entwickelt haben.

δ) Die Funktion der Lobenlinie.

Was ich in diesem Abschnitt behandeln möchte, ist in erster Linie der Zweck der Lobenzerschlitzung und nicht die Funktion der Luftkammern überhaupt. Bezüglich der letzteren wurde schon weiter oben erwähnt, daß sie vorzüglich wohl dazu dienten, die Schwere der Schale trotz des relativ hohen spezifischen Gewichtes des Kalkspates der des Wassers wieder annähernd gleich zu machen, vielleicht sogar einen geringen Auftrieb zu schaffen, der dichteren Körpergeweben das Gleichgewicht hielt, oder zu noch anderen Zwecken diente, worauf ich weiter unten zurückkomme. Daß für solche Aufgaben ein Luftkörper praktischer ist als andere Stoffe mit einer Dichte < 1, wie etwa leichte Öle oder dergleichen, leuchtet unmittelbar ein, denn das Volumen des verwendeten Apparats ist dem spezifischen Gewicht umgekehrt proportional. Anderseits mögen Kalkkammern für die Aufbewahrung von Luft recht geeignet sein, denn der Abschluß ist jedenfalls ein sehr vollkommener, so daß die älteren Kammern vollständig sich selbst überlassen werden können. Die Teilung des ganzen Luftraumes in einzelne Zellen, die allerdings schon mit Rücksicht auf die Wachstumsverhältnisse des Tieres und aus noch anderen Gründen (siehe unten) kaum zu vermeiden war, bietet einen ähnlichen Vorteil, wie die Gliederung der modernen Schiffe durch wasserdichte Schoten, denn offenbar ist der Schaden viel geringer, wenn bei einer Verletzung der Schalenwand eine einzelne Kammer volläuft statt des ganzen Gehäuses.

Um nun zum eigentlichen Thema zu kommen, ist meine Ansicht über die Funktion der Lobenlinie folgende: Die Zerschlitzung der Sutur wird erworben in Anpassung an einen starken Wechsel des Niveaus. Sie wird rückgebildet bei Formen, die sich dauernd in derselben Tiefe unter dem Meeresspiegel aufhalten.

Hier wäre zunächst die Frage zu erledigen, ob es wahrscheinlich ist, daß die Ammoniten oder doch ein großer Teil derselben, bedeutende vertikale Bewegungen im Wasser ausführten. Ich glaube, sie kann mit ziemlicher Sicherheit bejaht werden. Bei den schwimmenden Formen des freien Wassers spricht dafür die Analogie mit vielen rezenten Tieren, zum Beispiel den Pteropoden und Heteropoden, die nur bei Nacht an die Oberfläche kommen, bei Tag aber in einiger Tiefe leben. Etwas Ähnliches galt höchstwahrscheinlich auch für die nektonischen *Oxynoticeras*-Arten. Aber auch bei vorwiegend benthonischen Formen halte ich einen gelegentlichen lebhaften Niveauwechsel nicht für ausgeschlossen. Dafür spricht zunächst das Beispiel des grundbewohnenden *Nautilus Pompilius*, der schon in Tiefen von mehreren Hunderten von Metern gedretscht wurde, gelegentlich aber auch auf offener See an der Oberfläche schwimmend beobachtet wird, wohin er doch höchstwahrscheinlich durch freies und ziemlich rasches Aufsteigen vom Meeresgrund gelangt ist.

Ich möchte schon jetzt bemerken, daß ich für Grundbewohner aus größerer Tiefe in Übereinstimmung mit mehreren anderen Autoren die Hauptmasse der Gattungen *Phylloceras* und *Lytoceras* halte. Trotzdem haben diese Ammoniten eine außerordentlich reich zerschlitzte Lobenlinie und die

[1]) Pia Kleinasien, pag. 348, Taf. XV, Fig. 3.

Komplikation derselben ist bei den meisten Stämmen im Jura noch in Fortbildung begriffen. Ich hoffe, mich in absehbarer Zeit mit den Phylloceren des Lias eingehender befassen zu können. Ich möchte daher hier nur als eine beiläufige Vermutung erwähnen, daß bei diesem Anpassungstypus die Schale vielleicht zu einer Art Fluchtapparat, zu einem negativen Fallschirm, wie man sagen könnte, ausgebildet war. Wir finden ähnliche, durch ein gewisses Raffinement ausgezeichnete Schutzmittel gerade bei Cephalopoden, entsprechend ihrer hohen Organisation, ziemlich häufig Ich erinnere nur an den Tintenbeutel und an die veränderliche Hautfarbe vieler rezenter Arten. Ich stelle mir nun vor, daß die Phylloceren ebenso wie *Nautilus* die Fähigkeit hatten, einen Teil des Auftriebes der Schale frei zur Wirkung zu bringen. Vielleicht war dies sogar der gewöhnliche Zustand, indem sie, mit einigen Armen an irgendeinen festen Körper angeheftet, auf Beute lauerten, wie dies die rezente *Spirula* tut. Im Moment eines Angriffes genügte es dann, daß die Tentakeln losließen und das ganze Tier erhob sich senkrecht in die Höhe, wodurch es vor kriechenden Feinden ziemlich sicher gerettet war. Voraussetzung ist dabei aber natürlich, daß der Ammonit einen raschen und nicht unbeträchtlichen Niveauwechsel ohne Schaden aushalten konnte. Über die Mittel, die es dem rezenten *Nautilus* ermöglichen, sein spezifisches Gewicht zu ändern, ist meines Wissens nichts bekannt. Daß ihm diese Fähigkeit aber zukommt, geht aus dem plötzlichen Untertauchen frei schwimmender Exemplare, sobald sie beunruhigt werden, klar hervor. Ob das Einziehen des Körpers mit dem Untertauchen direkt zusammenhängt oder nur eine zweite, davon unabhängige Abwehrbewegung ist, scheint mir noch nicht ausgemacht.

Welche Vorteile bieten nun reich zerschlitzte Loben bei bedeutender vertikaler Bewegung? Ich glaube, dieselben sind so zahlreich, daß eine frühere Periode der Forschung daraus geradezu ein Beispiel für die Weisheit der Natur konstruiert hätte. Der Schlüssel zum Verständnis der ganzen Sache liegt darin, daß beim Niveauwechsel im Wasser der äußere Druck sich rasch und bedeutend ändert, während der Druck der Luft in den Kammern ungeändert bleibt. Daraus folgt: 1. daß der ganze lufterfüllte Teil der Schale so gebaut sein muß, daß er weder von außen eingedrückt noch von innen zersprengt wird; 2. daß die Perioden der Vorrückung in der Schale möglichst rasch überwunden werden müssen, da während dieser Zeit der Körper an seinem Hinterende nicht durch ein Septum gestützt ist. Es kann daher beim Untertauchen durch den äußeren Wasserdruck oder beim Emporsteigen durch die Ausdehnung der von der Septalhaut bereits abgeschiedenen Luft der Haftmuskel von der Schale losgerissen, eventuell das Tier ganz von der Schale getrennt werden. Es ist dabei ziemlich gleichgültig, wie wir uns die Art der Vorrückung denken, ob durch vollständige Loslösung und Wiederanheftung des Weichkörpers oder durch allmähliche Resorption der rückwärtigen Teile des Haftmuskels und Weiterwachsen desselben am vorderen Ende. Daß der Vorgang periodisch ist, bleibt doch unzweifelhaft.

Pfaff, meines Wissens der erste, der diese Verhältnisse richtig durchschaut hat, zog speziell die Gefahr der Eindrückung bei starkem Überdruck von außen in Betracht. Er zeigte, daß dabei der Körper ähnlich wie ein plastischer Kolben in die Wohnkammer hineingepreßt werden muß und daß der am meisten gefährdete Teil der ganzen Schale das Endseptum ist. Durch Rechnung läßt sich leicht nachweisen, daß bei überall gleicher Belastung die günstigste Gewölbeform im Schnitt die Gestalt einer Kettenlinie haben wird und in der Tat konnte Pfaff zeigen, daß eine senkrecht auf die Richtung der stärksten Krümmung geschnittene Scheidewand diese Figur liefert. Seine Untersuchungen haben auch ergeben, daß man 2 Typen der Scheidewände voneinander trennen kann. Er bezeichnet sie als zentral gestützt und lateral gestützt. Bei den ersteren verläuft die Achse des Gewölbes senkrecht auf die Symmetrieebene der Schale, bei den letzteren dagegen

von der Intern- zur Externseite des Umganges. Der erste Typus herrscht bei den breitmündigen, der zweite bei den hochmündigen Ammoniten.

Wie ich schon in meiner Nautilen-Arbeit auseinandergesetzt habe, glaube ich, daß Pfaffs Darstellung noch einer Erweiterung fähig ist. Er hat den Fall des Überdruckes von innen scheinbar zu wenig berücksichtigt. Es ist allerdings eine allgemein verbreitete Lehre, daß die Septen der Ammoniten im Gegensatz zu denen der Nautilen ein gegen die Mündung konvexes Gewölbe bilden. In einem geringen Grad dürfte dies auch zutreffen, das heißt das Mittel aus allen Punkten der Sutur scheint wirklich etwas weiter rückwärts in der Schale zu liegen als der mittlere Teil des Septums. Die Vorstellung von einer sehr starken Konvexität beruht aber wohl großenteils darauf, daß man die Septen in der Regel auf Medianschliffen, von denen natürlich der Extern- und der Internlobus getroffen wird, betrachtet. An anderen Stellen, zum Beispiel zwischen den beiden ersten Lateralsätteln, ist die Scheidewand gegen vorn ausgesprochen konkav. Ich bin deshalb zu der Überzeugung gelangt, daß die Gliederung der Sutur in mehrere große Loben und Sattel wesentlich zu dem Zweck erworben wurde, um die Septen nach beiden Seiten zu verspreizen, was bei einem einfachen Gewölbe nicht möglich ist. Doch dürfte es richtig sein, daß der Überdruck von außen dabei mehr berücksichtigt wurde, während bei den Nautilen das Umgekehrte zutrifft. Dies scheint dafür zu sprechen, daß viele Ammoniten ihre neuen Luftkammern im oberflächlicheren Teil ihres Wohngebietes zu bilden pflegten, so daß der Druck der eingeschlossenen Luft kein großer war.

Wie Pfaff weiter dargetan hat, wird bei Überlastung eines richtig konstruierten Septums nicht eine Eindrückung des Gewölbes, sondern eher ein Abreißen am Rande, an der Stelle der Anheftung der Scheidewand an das Gehäuse eintreten. Dem kann nur durch Vergrößerung der Anheftungsfläche begegnet werden. Diese kann in zweierlei Art erreicht werden, entweder durch randliche Verdickung der Septen oder durch Komplikation der Sutur. Pfaff scheint auch den ersteren Weg beobachtet zu haben. Mir ist ein solcher Fall bisher nicht untergekommen. In der Regel wird jedenfalls der zweite eingeschlagen, obwohl er scheinbar der umständlichere ist. Um dies zu erklären, möchte ich nun einen zweiten Punkt, auf den bei der Konstruktion des Septums Rücksicht genommen werden muß, heranziehen.

Wir haben gesehen, daß auch eine gut gebaute Scheidewand dem Ammoniten nur solange von Wert ist, als die hintere Körperfläche dem Endseptum dicht anliegt, daß er dagegen leicht schweren Schaden nehmen kann, wenn er gezwungen ist, im Stadium der Vorrückung das Niveau bedeutend zu wechseln. Daraus folgt, daß er trachten muß, diesen Prozeß möglichst zu beschleunigen. Dazu ist es aber notwendig, daß die Bildung der Luft zwischen Septalhaut und Endseptum möglichst rasch erfolgt. Nun wissen wir, daß alle Epithele des Körpers, welche die Aufgabe haben, einen Gas- oder Flüssigkeitsaustausch zu besorgen, ihre Oberfläche durch komplizierte Faltungen vergrößern. Ich erinnere nur an die Lungenbläschen, die Darmzoten, die Plazenta etc. In der Tat kann man sich bei Betrachtung mancher Suturen, zum Beispiel von *Phylloceras*, kaum der Vorstellung entziehen, daß hier dasselbe Prinzip in Wirksamkeit war. Ich glaube, daß der erste Zweck dieser feinen Zackungen die Vergrößerung der gasabsondernden Fläche der Septalhaut war und daß nur deshalb die festere Anheftung des Septums an die Schale nicht einfach durch Verdickung desselben bewirkt wurde. Der Grund warum die Faltung nur den Rand des Septums betroffen hat, dürfte ein doppelter sein. Erstens wäre sonst die Konstruktion des Septums als Gewölbe zerstört und eine große Zahl bruchgefährlicher Stellen erzeugt worden. (Durch dieselbe Rücksicht ließe sich vielleicht auch die stets ganz randliche Lage des Sipho erklären.) Zweitens mußte es für das Ammonitentier wichtig sein, daß die Anordnung aller feinen Zacken bei den aufeinanderfolgenden

Suturen und auf den beiden Hälften jeder einzelnen derselben möglichst genau gleich blieb, damit nicht durch eine unregelmäßige Kalkausscheidung die Gleichgewichtsverhältnisse der Schale zerstört wurden. Dies ließ sich aber bei den feinen Lobenästen des Körpers, die ja jedenfalls ziemlich weich waren, da sie sonst aus den vielen Einbuchtungen der einmal gebildeten Scheidewand bei der Vorrückung nicht hätten herausschlüpfen können, nur durch dichtes Anliegen an der Schale sichern, wodurch sie einer Verkrümmung durch die Schwere u. dgl. entzogen waren.

Wir gelangen also zu folgendem Resultat: Die Zerschlitzung der Sutur dient erstens einer festeren Anheftung der Septen an die Schale und zweitens einer Vergrößerung der Oberfläche der Septalhaut zwecks rascherer Abscheidung der Gase zum Füllen der Luftkammern. Beides stellt eine Anpassung an häufigen und bedeutenden Wechsel des Niveaus im Wasser dar.

Die einmal erreichte ammonitische Lobenlinie dürfte wahrscheinlich außer den soeben dargelegten noch andere, mehr nebensächliche Vorteile gewährt haben, von denen es aber zweifelhaft scheint, ob sie allein genügt hätten, jene hervorzurufen. Zunächst scheint es wohl möglich, daß sich nicht nur die Septen auf die Schale stützten, sondern umgekehrt auch die äußere Schale durch die Scheidewände bis zu einem gewissen Grade gestützt und verspreizt wurde. Damit würde die in der Literatur mehrfach auftretende, wenn auch wohl nicht ganz allgemein gültige Behauptung übereinstimmen, daß die Gehäuse der Ammoniten bedeutend dünner sind als die der Nautilen mit ihrer viel einfacheren Sutur. Auch die auf pag. 96 konstatierte Tatsache, daß einfache Septen durchschnittlich enger stehen als komplizierte, läßt sich vielleicht damit in Zusammenhang bringen. Offenbar wird nämlich bei einer von innen verspreizten Wand die Vermeidung größerer ungestützter Flächen erwünscht sein. Das geschieht entweder durch Komplikation der Sutur oder, falls diese rückgebildet ist, durch Aneinanderrücken der Septen.

Setzen wir die soeben erwähnte Korrelation zwischen Zahl und Zerschlitzung der Scheidewände als notwendig voraus, so ergibt sich daraus ein weiterer Vorteil der komplizierten Sutur bei starkem Niveauwechsel, weil die Vorrückung weniger oft zu erfolgen braucht. Es könnte zwar zunächst scheinen, als ob es gleichgültig wäre, ob die Vorrückung des Tieres in der Schale mittels vieler, kurzer oder in weniger zahlreichen und dafür länger währenden Teilbewegungen geschieht. Dies dürfte sich aber als unzutreffend herausstellen, sobald wir bedenken, daß ja nicht nur die Zeit der Vorrückung selbst, sondern auch die unmittelbar nachfolgende, während welcher das Endseptum noch sehr schwach ist, als eine kritische Periode aufzufassen ist. Die Summe dieser letzteren gefährlichen Stadien wird für die Zurücklegung eines ganzen Umganges aber offenbar um so geringer, je geringer die Zahl der Septen ist. Denn daß ein kompliziertes Septum zu seinem Aufbau länger als ein einfaches brauchte, ist wohl keine notwendige Annahme.

Eine Zeitlang war ich der Meinung, einen Beweis für eine stützende Wirkung der Septen gegenüber der Schale in der Erhaltung vieler Ammoniten zu finden, bei denen nur der Wohnraum flachgedrückt ist, während die Luftkammern nicht gelitten haben. Es scheint mir aber jetzt wahrscheinlich, daß die Erklärung dieser Erscheinung in den meisten Fällen in der verschiedenen Ausfüllungsmasse der beiden Hauptabschnitte des Gehäuses zu suchen ist. Die Luftzellen enthalten oft kristalline Massen, Kalkspat, Pyrit etc., die dem Gebirgsdruck sicher viel besser widerstehen als das Sediment in der Wohnkammer. Übrigens spricht auch die ganze Form der Septen entschieden dagegen, daß sie imstande waren, einen sehr bedeutenden seitlichen Druck auszuhalten. Wir sehen deshalb in Fällen, wo dieses mechanische Erfordernis in den Vordergrund trat, wenige und schwach gegliederte Suturen, während die Versteifung der Schale, wie schon oben auseinandergesetzt, durch die Rippen besorgt wird (*Arnioceras*).

Anhangweise möchte ich hier noch bemerken, daß auch Solgers Grundgedanke über die Entstehung der Lobenzerschlitzung bei richtiger Durchführung zu der Meinung führen müßte, daß dieselbe mit einem lebhaften Niveauwechsel zusammenhangt. Denn, wie ich schon oben gezeigt habe, ist gar nicht einzusehen, wie bei gleichbleibendem hydrostatischem Druck die Septalhaut zwischen die supponierten Muskelfasern hineingepreßt werden konnte, denn in diesem Fall wird die Spannung außerhalb und innerhalb der Schale notwendig gleich sein. Erst wenn das Niveau und damit der äußere Druck sich ändert, kann die von Solger geforderte mechanische Beeinflussung des Körpers eintreten.

Wie schon auf pag. 97 erwähnt, scheint mir die von Mojsisovics geübte Methode der Trennung zwischen Lateral- und Auxiliarloben, die dort aus morphologischen Gründen abgelehnt wurde, vom ethologischen Standpunkt aus sehr glücklich. Bekanntlich sieht dieser Autor die senkrechte Projektion der Externseite des vorhergehenden Umganges auf die Flanken als Grenze zwischen den beiden Abschnitten der Sutur an. Betrachten wir beispielsweise eine ziemlich involute Form mit lateral gestützten Septen, wie es unsere Oxynoten sind, so ist klar, daß sich an dieser Stelle das weiter außen einheitliche Gewölbe des Septums in zwei Gewölbe spaltet, die nun beiderseits des inneren Umganges bis zum Nabel herunterziehen. Mit demselben Umstand dürfte auch die von Deecke pag. 253 erwähnte Spirallinie zusammenhangen, die bei vielen Ammoniten die Sutur in zwei auffallend verschieden gebaute Abschnitte zerlegt. Trifft eine starke Involution mit zentral gestütztem Septenbau zusammen, so haben wir es anstatt mit der Spaltung eines Gewölbes mit zwei kleineren Gewölben zu tun, die sich senkrecht an ein größeres ansetzen.

Ich hoffe durch die vorstehenden, ziemlich ausführlichen Erörterungen gezeigt zu haben, daß die von Pfaff aufgestellte und von mir etwas modifizierte Theorie der Lobenlinie tatsächlich imstande ist, Licht auf viele bisher unverständliche morphologische Eigentümlichkeiten der Ammoniten zu werfen. Es wäre aber doch jedenfalls erwünscht, für dieselbe noch einen besonderen Prüfstein zu finden, um auf die von uns ausgeführte Rechnung sozusagen die Probe machen zu können. Würde unsere ethologische Theorie rezente Tiere betreffen, so bestünde die Probe darin, direkte Beobachtungen über die Lebensweise verschiedener Arten anzustellen und dann zu vergleichen, ob sich die so erhaltenen Resultate mit den Erwartungen decken, die auf Grund der Morphologie allein gemäß unserer Theorie abgeleitet wurden. Da dieser Weg bei fossilen Tieren nicht gangbar ist, müssen wir trachten, für ihn einen Ersatz zu finden. Spezieller ausgedrückt, wir müssen danach streben, ein von der Morphologie unabhängiges Kriterium dafür zu finden, ob bestimmte Arten von Ammoniten das Niveau stark wechselten. Ein solches Kriterium liegt nun tatsächlich vor; es ist die geographische Verbreitung. Denn natürlich konnte ein Ammonit nur dort tief tauchen, wo das Meer tief war. Nun zerfällt das mesozoische Mittelmeer in einen zentralen Teil, die eigentliche Tethys, in der wenigstens an vielen Stellen eine größere Meerestiefe herrschte, und in seichte Randmeere, zu denen das mitteleuropäische Jurameer gehört[1]). Es wird sich also fragen, ob zwischen den Ammoniten dieser beiden Gebiete in der Entwicklung der Sutur ein merklicher Unterschied vorhanden ist. Ich habe diesem Punkt durch längere Zeit bei Literaturstudien, die ich für verschiedene Zwecke anstellte, meine Aufmerksamkeit gewidmet und muß gestehen, daß ich von dem Resultat der Probe sehr befriedigt bin. Ich will nur einige Beispiele anführen.

Wir beginnen mit *Oxynoticeras* selbst. Die Formen mit auffallend reduzierter Sutur sind hier in der Gruppe des *Ox. oxynotum* vereinigt. Die Verbreitungstabelle auf pag. 29 gibt von der eigentümlichen Verteilung dieser Gruppe in Europa kein genügendes Bild, weil hier der Individuen-

[1]) Vgl. Uhlig Marine Reiche, besonders pag. 361.

reichtum der Arten nicht mit berücksichtigt ist. Man bekommt erst eine richtige Vorstellung von den Verbreitungsverhältnissen, wenn man sich die außerordentliche Häufigkeit der Ammoniten dieser Gruppe in Mitteleuropa vor Augen hält. So sagt Quenstedt in den „Cephalopoden" pag. 98 von *Ox. oxynotum*: „Hauptleitmuschel in der Oberregion Lias β, steter Begleiter des *bifer* und *raricostatus*, aber unter allen dreien bei weitem der häufigste." Und Dumortier äußert sich uber *Ox. nov. spec.* Nr. 33 folgendermaßen: „Das ist nicht einer von den Ammoniten, deren Begegnung eine Seltenheit ist und deren Merkmale mühsam durch einige an verschiedenen Stellen gefundene Exemplare vervollständigt sind; das ist eine Art, die man überall findet, von allen Größen . . ." [1]). Dagegen gehören von den 71 bestimmbaren Oxynoticeren, die mir aus Adnet vorliegen, nur 4 zu *Ox. inornatum*, dem einzigen Vertreter der *Oxynotum*-Gruppe. Sonst zeigen höchstens noch die drei Individuen des *Ox. stenomphalum* etwas zweifelhafte Spuren einer Rückbildung der Sutur.

Alle die jüngeren Parallelformen zu *Ox. oxynotum* sind, wie Pompeckj ausdrücklich hervorhebt [2]), bis auf zwei Ausnahmen außeralpin. Die Ausnahmen gehören der Gattung *Garnieria* an und treten in der Unterkreide der Westalpen auf, also in einem Gebiet, das stets engere Beziehungen mit Mitteleuropa unterhielt, und zu einer Zeit, wo auch in den Ostalpen der pelagische Charakter der Sedimente bereits im Schwinden war.

Unter den Phylloceraten des Lias gibt es eine Gruppe von Formen, bei denen die Lobenlinie auffallend schwach zerschlitzt, und zwar höchstwahrscheinlich rückgebildet ist. Es ist die Formenreihe des *Phylloceras Loscombi*. Diese Gruppe ist im mitteleuropäischen Gebiet ziemlich stark entwickelt. Unter den viel reicheren Phylloceren-Faunen der alpinen Region dagegen gehören solche Exemplare zu den größten Seltenheiten. Pompeckj führt in seiner Artliste nur eine einzige Spezies an, *Phylloc. dolosum Mgh.* aus dem Medolo [3]). Auch in Adnet kommen einige wenige Exemplare derselben Formenreihe vor. Dagegen wurde beispielsweise in den reichen Faunen des M. di Cetona oder von Ballino kein einziges gefunden.

Deutlich beobachtet hat Pompeckj die Rückbildung der Lobenlinie bei einer anderen Gruppe, der des *Phylloc. tortisulcatum*. Sie liegt ihrer stratigraphischen Verbreitung nach zu weit von dem Gegenstand meiner jetzigen Studien, als daß ich ihr in der Literatur näher hätte nachgehen können. Ich muß mich daher darauf beschränken, zu konstatieren, daß nach Pompeckj die Arten dieser Gruppe in Schwaben durch Übergange verbunden sind, sich daher wahrscheinlich dort entwickelt haben und daß sie dort auch unvergleichlich reicher vertreten zu sein scheint als in der alpinen Region.

Psiloceras planorbe ist nach Neumayr [4]) der mitteleuropaische Vertreter von *Psiloc. calliphyllum*. Es unterscheidet sich von ihm durch reduzierte Loben. Die Reduktion nimmt im Alter zu und die Sutur ist sehr variabel, typische Anzeichen einer noch fortschreitenden Rückbildung.

Die Hoplitoiden der Mungokreide finden sich, wie Solger ausdrücklich betont, in einem entschiedenen Seichtwasser-Sediment.

Um schließlich noch ein Beispiel aus der Trias zu geben, führe ich nur einen Satz von Mojsisovics an: „Die Ceratiten des deutschen Muschelkalkes unterscheiden sich auffallend von den mediterranen Typen durch die Seichtigkeit ihrer Loben" [5]).

[1]) Dumortier II, pag. 146

[2]) Pompeckj, pag. 260.

[3]) Pompeckj Ammoniten pag 13

[4]) Neumayr Unterster Lias, pag. 25 und 43

[5]) Mojsisovics Ammonitengattungen, pag. 139

Diese Beispiele ließen sich sicher noch sehr vermehren. Ich glaube aber, sie genügen bereits, um den Satz zu rechtfertigen, daß in Übereinstimmung mit unserer Theorie Formengruppen mit reduzierter Lobenlinie ganz vorwiegend in den seichteren, mitteleuropäischen Randmeeren der Tethys zur Entwicklung gekommen sind. Sollten sich vereinzelte Ausnahmen von dieser Regel ergeben, so sind diese sicher nicht dazu angetan, die Theorie zu stürzen, denn es kann doch jedenfalls für einen Ammoniten auch andere Gründe als geringe Wassertiefe geben, sich dauernd in demselben Niveau aufzuhalten.

ε) Verteilung der Oxynoten auf Anpassungstypen.

Ich möchte zum Schluß des Kapitels über Ethologie den Versuch machen, die im speziellen Teil beschriebenen Ammoniten auf eine Anzahl von Anpassungstypen aufzuteilen. Wahrscheinlich wird sich bei der Bearbeitung weiterer Gattungen manche Änderung dieses Schemas als notwendig erweisen. Vorläufig möchte ich jedoch folgende Typen unterscheiden, die natürlich durch Übergänge verbunden sind:

1. *Doris*-Typus.

Charakteristik: Schale nur mäßig verschmälert, Externseite relativ breit, mit gut abgesetztem Kiel, Skulptur meist gut entwickelt, Lobenlinie stark zerschlitzt.

Lebensweise: Freie Schwimmer des offenen Meeres, zu ziemlich lebhaften horizontalen Bewegungen befähigt, entzogen sich ihren Feinden aber häufig durch Untertauchen in größere Tiefen.

Verbreitung: Vorwiegend alpin, teilweise auch außeralpin.

Vertreter: Die *Amblygastrici*, unter denen jedoch einzelne Übergänge zum nächsten Typus vorkommen. Vielleicht auch die Gruppe des *Ox. Oppeli*. Wahrscheinlich *Ox. actinotum*. Sicher die Gruppe des *Ox. parvulum*.

2. *Soemanni*-Typus.

Charakteristik: Schale sehr verschmälert, Externseite schmal bis schneidend, mit Kiel oder Kante, Skulptur schwach bis fehlend, Lobenlinie stark zerschlitzt.

Lebensweise: Sehr gute Schwimmer des offenen Meeres, vermutlich bei Tag in größeren Tiefen, nachts nahe der Oberfläche lebend, zur raschen Flucht durch horizontale Bewegung befähigt.

Verbreitung: Sowohl alpin als außeralpin.

Vertreter: Die Gruppe des *Ox. Soemanni*, sehr wahrscheinlich auch die *Clausi*.

3. *Oxynotum*-Typus.

Charakteristik: Schale stark verschmälert, Externseite schneidend, Skulptur meist schwach bis fehlend, Lobenlinie wenig zerschlitzt.

Lebensweise: Sehr gute Schwimmer, die sich wahrscheinlich stets nahe der Oberfläche hielten, zu sehr raschen horizontalen Bewegungen befähigt.

Verbreitung: Ganz vorwiegend außeralpin.

Vertreter: Die Gruppe des *Ox. oxynotum*. Ihrer Lebensweise und Verbreitung nach dürften hierher auch die *Laeves* gehören. Die abweichende Externseite erklärt sich vielleicht durch eine noch weniger fortgeschrittene Anpassung.

Die Ammoniten aus der Gruppe des *Ox. impendens* können noch keinem der hier aufgestellten Typen eingereiht werden, weil sie zu wenig hoch spezialisiert sind. Der Lebensweise nach würden sie wahrscheinlich dem *Doris*-Typus, vielleicht mit Annäherung an den *Oxynotum*-Typus entsprechen.

16*

Rätselhaft ist in ethologischer wie in vieler anderer Beziehung die Gattung *Paroxynoticeras*. Lobenlinie und Skulptur sind — wie sich kaum bezweifeln läßt — in Rückbildung begriffen, was auf den *Oxynotum*-Typus deuten würde. Dazu paßt aber weder die gerundete Externseite noch die Verbreitung. Mehrere andere Merkmale, wie die abnormale Einrollung und Verzierung der Wohnkammer sind funktionell überhaupt noch unverständlich. Man muß fast vermuten, daß auf die Entwicklung dieses Genus irgendein Faktor einwirkte, der uns bisher noch vollständig entgeht.

5. Phylogenie.

a) Allgemeiner Teil.

Leider sind wir in fast keinem Falle und so auch nicht bei den Oxynoticeren in der Lage, den Stammbaum irgend einer Tiergruppe auf rein induktivem Wege, das heißt durch bloßes Zusammenstellen von zeitlich und morphologisch dicht aneinander schließenden Formen zu erkennen. Deshalb sind die Resultate bei der Erforschung der phylogenetischen Verhältnisse irgendeiner Gattung in sehr hohem Grade von den allgemeinen Ansichten des Autors über Deszendenztheorie abhängig und darum habe ich mich entschlossen, den allgemeinen Teil hier dem speziellen vorauszustellen.

Betrachten wir es als die Aufgabe der Deszendenztheorie, die Entstehung der ganzen Formenmenge, welche uns in der organischen Welt gegeben ist, aus Gesetzen verständlich zu machen, so gliedert sich diese Aufgabe wieder in drei Probleme:

1. Worauf beruht die Verschiedenheit in der Organisationshöhe der Organismen oder auf welchem Wege sind in vielen Stämmen die niedriger stehenden Vertreter allmählich durch höher organisierte ersetzt worden?

2. Wie erklärt sich die Tatsache, daß die Tiere und Pflanzen an viele verschiedene Lebensbedingungen zweckmäßig angepaßt sind?

3. Wieso ist innerhalb jedes einzelnen Anpassungstypus wieder eine große Mannigfaltigkeit von Formen vorhanden, die sich scheinbar nicht mehr als noch speziellere Adaptationen auffassen lassen?

α) Die Organisationshöhe.

Es ist eines der wichtigsten deszendenztheoretischen Ergebnisse der Paläontologie, daß wir wenigstens in dem einen Stamm der Wirbeltiere in einer jeden Zweifel ausschließenden Weise zeigen können, wie die weniger hoch organisierten Typen im Laufe der Formationen durch immer höhere abgelöst werden und gegen diese allmählich in den Hintergrund treten. Diese Erscheinung wurde vielfach und gerade von Paläontologen dahin gedeutet, als wäre die Steigerung der Organisationshöhe ein besonderer, unabhängig von den anderen phylogenetischen Gesetzen fortschreitender Prozeß, der unmittelbar aus dem Wesen der lebenden Substanz entspringt. Es folgt aus den eingangs skizzierten erkenntnistheoretischen Ansichten und aus den in dieser ganzen Arbeit beobachteten Prinzipien, daß wir uns auch hier nicht mit einem solchen Appell an das Unbekannte beruhigen dürfen. Ich werde mich vielmehr bemühen, zu zeigen, daß die Steigerung der Organisationshöhe von dem Prozeß der Anpassung nicht wesentlich verschieden ist.

Um dies tun zu können, müssen wir zunächst eine Begriffsanalyse durchführen. Was verstehen wir eigentlich darunter, wenn wir sagen, ein Tier sei höher organisiert als ein anderes? Die Frage wurde schon vielfach diskutiert. Gegenwärtig scheinen die meisten Autoren dahin zu neigen, daß höhere Organisation und vollkommenere Arbeitsteilung ziemlich dasselbe bedeutet. Gewiß ist dieser Punkt für unser Urteil über die Organisationshöhe eines Lebewesens von beträcht-

lichem Einfluß. Es scheint sich jedoch von ihm aus kein recht einleuchtender Unterschied gegenüber der Spezialisationshöhe zu ergeben. So werden wir eine Robbe kaum für höher organisiert als einen Bären halten, trotzdem dieser seine Extremitäten zum Laufen, Schwimmen, Graben und Klettern verwenden kann, während sie bei jener ausschließlich zum Rudern und Steuern geeignet sind und die Funktion der Fortbewegung auf dem Trockenen von der Bauchmuskulatur übernommen wurde. Wir werden hier vielmehr von einer höheren Spezialisation sprechen. Ich möchte deshalb einen anderen Gesichtspunkt in den Vordergrund stellen. Wir verstehen unter einer höheren Organisation meiner Meinung nach in erster Linie eine vollkommenere Anpassung an diejenigen Funktionen, die allen Tieren gemeinsam sind, also an Empfindung, Ernährung und Fortpflanzung. Diese Auffassung scheint mir mindestens mit der tatsächlich geübten Praxis sehr gut übereinzustimmen, denn wir berücksichtigen bei der Schätzung der Organisationshöhe doch in erster Linie die Entwicklung des Gehirns und der Sinnesorgane, dann des Blutkreislaufes und der Fortpflanzungsorgane. Dagegen verstehen wir unter höherer Spezialisation eine bessere Anpassung an bestimmte Lebensverhältnisse, die nicht allen Tieren gemeinsam sind. also an die Art der Fortbewegung, an eine bestimmte Nahrung etc. Deshalb werden wir dazu neigen, den Magen der Wiederkäuer, obwohl er der Ernährung dient, gegenüber dem der Raubtiere eher für spezialisiert als für das Zeichen einer höheren Organisation zu halten, weil er eine spezielle Anpassung an die Verdauung wenig nahrhafter Pflanzenkost vorstellt. Bei den Pflanzen dürfte für die Beurteilung der Organisationshöhe die Ausbildung der Sexualorgane im Vordergrund stehen.

Aus allem Gesagten scheint mir zur Genüge hervorzugehen, daß zwischen Steigerung der Organisationshöhe und Vervollkommnung der Anpassung ein Unterschied in genetischer Beziehung nicht angenommen werden muß, daß beide Erscheinungen vielmehr auf dieselben phylogenetischen Gesetze zurückgeführt werden müssen, die wir nun in ihrer Anwendung auf die Spezialisation näher zu betrachten haben.

β) Die Anpassung.

Unter einem Anpassungsprozeß versteht man einen phylogenetischen Vorgang, durch den die Nachkommen den Vorfahren mit Rücksicht auf bestimmte Lebensbedingungen im Kampf ums Dasein überlegen werden, wobei die Lebensbedingungen als Ursache, die neu erworbenen Charaktere als Wirkung aufgefaßt werden. Im weiteren Sinn nennt man dann auch die so erworbenen Eigenschaften Anpassungen.

Dieser Definition gegenüber tauchen nun zwei Fragen von äußerst weittragender Bedeutung auf: Gibt es überhaupt Eigenschaften, die uns zwingen, für sie eine Entstehung durch Anpassung im obigen Sinn anzunehmen? Und wenn ja, wie läßt sich der Anpassungsprozeß erklären, ohne zu einer mystischen Teleologie Zuflucht zu nehmen?

Einer der radikalsten Gegner der Begriffe Anpassung, Zweckmäßigkeit etc. in dem hier verwendeten Sinn ist wohl Steinmann. Für ihn sind alle Eigenschaften der Tiere durch die direkte Wirkung meist nicht genauer bekannter äußerer Einflüsse entstanden und alle Zweckmäßigkeit ist eigentlich nur eine zufällige [1]. Demgegenüber ist nun zunächst zu erinnern, daß die allgemein gehaltene Berufung auf den Einfluß des Milieus natürlich keine Erklärung ist. Das Kausalitätsprinzip besagt bekanntlich nach Kant, daß alles, was geschieht, etwas voraussetzt, worauf es nach einer Regel folgt [2]. Diese Regel in jedem einzelnen Fall festzustellen, ist Aufgabe der

[1] Steinmann, pag. 6, 68, 278 etc.

[2] Kant Kritik der reinen Vernunft. 1. Aufl., pag. 218.

Spezialwissenschaften. Von der Formulierung solcher Regeln für die Wirkung der äußeren Verhältnisse auf den Tierkörper sind wir aber heute noch ebensoweit entfernt, wie zur Zeit Darwins, als dieser mit Recht behaupten konnte, „daß es nahezu auf dasselbe hinauskommt, unsere vollständige Unwissenheit über eine Sache einzugestehen oder das Resultat der direkten Wirkung der Lebensbedingungen zuzuschreiben“ [1]). Lehnen wir also die Erklärung durch Anpassung ab, so verzichten wir tatsächlich für eine äußerst umfangreiche Gruppe von Beobachtungen auf die Angliederung an das wissenschaftliche Begriffssystem in dem Sinn, wie dies in der Einleitung zum allgemeinen Teil vorliegender Arbeit skizziert wurde. Diesem Übelstand wäre freilich nicht auszuweichen, falls die Anpassung selbst einer kausalen Erklärung unzugänglich wäre, wie dies Steinmann meint. Dem gegenüber bin ich nun allerdings der Überzeugung, daß sich Darwins geniale Theorie auch heute noch in befriedigender Weise hier anwenden läßt.

Außer diesem allgemeinen lassen sich aber auch spezielle, eigentlich naturwissenschaftliche Gründe für die Wirksamkeit der Anpassung vorbringen. Hierher gehört in erster Linie die außerordentliche Kompliziertheit vieler Adaptationen und die ganz allgemeine Erscheinung, daß alle Tiere an ihre Lebensweise durch mehrere voneinander unabhängige, gleich unentbehrliche Komplexe von Einrichtungen angepaßt sind. Es wäre ein jeder Wahrscheinlichkeitsrechnung spottender Zufall, wenn alle diese wohlkoordinierten Eigenschaften in so zahllosen Fällen erworben worden wären, ohne daß die Zweckmäßigkeit der Umformung zugleich Ursache derselben gewesen wäre.

Als einen weiteren Beweis für meine Auffassung erwähne ich die wohl ziemlich allgemein anerkannte Tatsache, daß meist die funktionell am wenigsten wichtigen Organe die für die phylogenetische Forschung wertvollsten sind. Denn daraus geht hervor, daß die Abänderung der Merkmale nicht durch irgendwelche Einflüsse des Milieus hervorgerufen wird, sondern mit der Funktion ursächlich zusammenhängt.

Eine der hier vorgetragenen diametral entgegengesetzte Ansicht gerade über den uns besonders interessierenden Gegenstand, die Entwicklung der Ammoniten, hat Depéret, allerdings nur ganz beiläufig, in seiner bekannten, zusammenfassenden Arbeit geäußert [2]). Nach seiner Meinung wären die Änderungen im Bau der Lobenlinie, in der Einrollung etc. ganz ohne Zusammenhang mit der Lebensweise entstanden. Ich betrachte es als eine der Hauptaufgaben der vorliegenden Studie, einer solchen Auffassung entgegenzutreten.

In Konsequenz der bisher vorgetragenen Ansichten bin ich der Überzeugung, daß jedes Tier seiner Lebensweise angepaßt ist. Wenn man also von inadaptiven Umformungen spricht, versteht man darunter natürlich nicht solche Umformungen, bei denen die Nachkommen weniger angepaßt sind als die Vorfahren. Man bezeichnet mit diesem Ausdruck vielmehr eine minder vervollkommnungsfähige Art der Anpassung. Werden mehrere Reihen von Organismen nach verschiedenen Prinzipien an dieselbe Lebensweise adaptiert, so zeigt sich oft anfangs keine Überlegenheit der einen über die anderen. Schließlich aber kommt meist ein Stadium, in dem sich die Zweckmäßigkeit der Organisation nur mehr in der einen Reihe weiter steigern läßt. Diese Gruppe wird dann die anderen im Konkurrenzkampf vernichten. Abel hat jüngst einige Beispiele dieses Vorganges aus dem Bereich der tertiären Wirbeltiere zusammengestellt [3]).

Der Prinzipien, durch die wir zu einem kausalen Verständnis der Anpassungsvorgänge gelangen können, sind meines Wissens 3:

---

[1]) Darwin Abstammung des Menschen, II, pag. 209. Die Worte sind etwas umgestellt

[2]) Depéret, pag. 219 und 220.

[3]) Abel Verfehlte Anpassungen.

1. die Übungsvererbung,
2. die Selektion,
3. das Rudimentärwerden.

Unter Übungsvererbung verstehen wir, wie schon der Name andeutet, das allmähliche Auftreten solcher Veränderungen eines stark beanspruchten Organes in einer Stammreihe, die auch im individuellen Leben als Folge einer vermehrten Funktion beobachtet werden. Unter den Paläontologen scheint heute ziemliche Übereinstimmung darüber zu herrschen, daß dieser Vorgang für die Stammesgeschichte eine große Wichtigkeit zu beanspruchen hat. Ein vollkommen strenger experimenteller Beweis für seine Realität ist meines Wissens noch nicht gelungen, wenn auch viele Versuche mit großer Wahrscheinlichkeit für ihn sprechen. Es wurde übrigens schon öfter darauf hingewiesen, daß es keineswegs feststeht, ob wir es bei der Übungsvererbung mit einer Vererbung erworbener Eigenschaften im engsten Sinne, etwa wie bei der angenommenen Vererbung von Verstümmelungen zu tun haben, d. h. ob wir wirklich das Auftreten des somatischen Merkmales als die Ursache der Veränderung des Keimplasmas ansehen müssen. Vielleicht hätte es mehr für sich, sich vorzustellen, daß die Funktion die gemeinsame direkte Ursache der Abänderung sowohl des Organes als der Fortpflanzungszellen ist. Hatschek denkt sich die Übertragung der Wirkung der Funktion auf die Keimzellen durch hypothetische Substanzen, die Ergatine, welche bei der Tätigkeit des Plasmas entstehen. Wir müssen dann allerdings annehmen, daß alle Zellen des Körpers die Funktion irgendeines Organes zu spüren bekommen. Die Ursache, warum sich doch nicht an allen eine Veränderung zeigt, liegt einerseits darin, daß weitaus die meisten Körperzellen an andere Funktionen angepaßt und deshalb ganz unfähig sind, eine der betreffenden Tätigkeit entsprechende Veränderung überhaupt durchzumachen; bei den gleich angepaßten aber darin, daß, wie allgemein angenommen wird, die Beeinflussung der Zellen außerhalb des arbeitenden Organes nur äußerst langsam im Laufe vieler Generationen erfolgt, eine Summation der Wirkung durch lange Zeit hindurch aber begreiflicherweise nur bei den Keimzellen eintreten kann. Fragt man aber noch, warum denn nicht wenigstens im Laufe der Phylogenie alle gleich angepaßten Zellen gleichartig verändert werden, so ist vielleicht auch dafür eine Erklärung denkbar. Es ist nämlich durchaus unwahrscheinlich, daß die Veränderungen des Plasmas, die beispielsweise zur Erzeugung starker Kaumuskeln und starker Armmuskeln notwendig sind, zusammenfallen. Denn die äußeren Einflüsse, auf die das Keimplasma in den beiden Fällen bei der Ontogenie mit der Bildung von Muskelzellen zu reagieren hat, sind ja sehr verschieden.

Wenn wir aber auch bereit sind, der Übungsvererbung eine wichtige Rolle bei der Weiterbildung der Organismen zuzuschreiben, so ist doch eine andere Frage, ob wir alle Anpassungserscheinungen durch sie allein erklären können. Hier bildet nun gerade ein uns besonders interessierendes Objekt, die harte Schale der Mollusken und vieler anderer Tiere, einen ziemlich schwerwiegenden Einwand. Es ist nämlich nicht recht einzusehen, wie sich etwa die Ammonitenschale im Durchschneiden des Wassers oder auch das Endseptum im Aushalten des äußeren Druckes üben kann. Diese Teile sind ja fertig entwickelt und, soviel wir wissen, keiner Umbildung mehr unterworfen, wenn sie ihre Funktion antreten. Die Septalhaut aber, um bei dem letzten Beispiel zu bleiben, übt ja noch keine stützende Funktion aus. Hier müssen wir uns, wollen wir gekünstelten Hilfsannahmen entgehen, wohl nach einem anderen Prinzip der Fortbildung umsehen und als ein solches tritt uns die Selektion entgegen.

Dazu kommt noch, daß es schon deshalb nicht gut denkbar ist, daß natürliche Zuchtwahl nicht in einem größeren oder geringeren Grade wirksam sein sollte, weil die Realität aller ihrer

Voraussetzungen auch heute noch kaum angezweifelt werden kann. Ein wichtiger Punkt ist allerdings in der letzten Zeit klargestellt worden, daß nämlich die echte, fluktuierende Variation nicht die ihr von Darwin zugeschriebene Rolle gespielt haben kann, weil sie keiner kumulativen Vererbung fähig ist. Sobald wir aber überhaupt an Deszendenz glauben — und diese setze ich hier als zugegeben voraus — müssen wir unbedingt annehmen, daß in allen Arten dauernd oder periodisch neue erbliche Merkmale auftreten und andere verschwinden, daß also der Bestand an einzelnen Linien, aus denen die Arten sich zusammensetzen, eine Veränderung erfährt. Man wird auch zugeben müssen, daß unter bestimmten äußeren Bedingungen die Träger gewisser Erbeinheiten einen Vorteil genießen und deshalb den Eintritt ungünstiger Verhältnisse allein überleben werden. Es ist dabei wichtig, sich vor Augen zu halten, worauf schon Darwin eindringlich hingewiesen hat, daß die Lebensbedingungen der Tiere in sehr vielen Fällen Schwankungen von unregelmäßiger, aber ziemlich langer Periode unterworfen sind. Während einer Reihe von günstigen Jahren vermag sich daher eine Art reichlich zu vermehren und es werden während dieser Zeit auch etwas weniger gut angepaßte Individuen zur Fortpflanzung gelangen, so daß nur die ganz schwächlichen ausgeschieden werden. Tritt dann aber eine plötzliche, bedeutende Erschwerung des Fortkommens ein, sei es nun durch eine Epidemie, durch abnorme Trockenheit bei Landtieren, durch das Eindringen einer kalten Strömung bei Wassertieren oder — was mir besonders wichtig scheint — durch die der starken Vermehrung einer Art meist nachfolgende Vermehrung ihrer natürlichen Feinde, so wird die Individuenmenge ganz außerordentlich reduziert und wir kennen mehr als einen Fall, wo sicher nur wenige Prozent der ursprünglichen Kopfzahl in einem großen Gebiet erhalten blieben. Unter diesen Umständen ist es gewiß wahrscheinlich, daß auch die Zahl der in der Art überhaupt vorhandenen Sorten von Erbeinheiten eine Verminderung erfährt und daß diejenigen von ihnen, die ungünstige Merkmale repräsentieren, sogleich oder nach mehrfacher Wiederholung des Selektionsvorganges gänzlich verschwinden. Von dem verbleibenden Rest an Linien wird die Bildung neuer Mutationen wieder ihren Ausgang nehmen. Unter diesen werden ebenso wie früher besser und schlechter angepaßte sein, so daß die Auslese wieder eingreifen kann. Kurz, es scheint mir, daß sich im wesentlichen auf Grund der selbständig vererbbaren Eigenschaftskomplexe dasselbe abspielen kann, was Darwin für die fluktuierenden Variationen konstruiert hat. In einer gewissen Hinsicht wird die Anwendung der natürlichen Zuchtwahl durch die Lehren der modernen Vererbungsforschung sogar bedeutend erleichtert. Die Mendelschen Gesetze bieten uns nämlich die Gewähr dafür, daß ein bestimmtes Merkmal ausgemerzt werden kann, während andere, die ursprünglich mit ihm zusammen auftraten, in der Regel erhalten bleiben können. Der Prozeß der Aufspaltung bringt es ferner mit sich, daß stets Exemplare vorkommen, die von einer bestimmten, eventuell schädlichen Eigenschaft vollständig frei sind, so daß auch bei den Nachkommen kein Rückschlag zu befürchten ist.

Die Bedeutung der Mendelschen Gesetze für die Selektion wird vielleicht an einem algebraischen Beispiel klarer hervortreten, das ich freilich möglichst einfach wählen muß und nur kurz skizzieren kann, ohne behaupten zu wollen, daß die Vorgänge in der Natur im Detail damit übereinstimmen. Ein bestimmtes Merkmal komme bei irgendeiner Spezies in den drei Formen a, b und c vor, von denen wir annehmen, daß sie einander innerhalb desselben Gameten ausschließen und daß sie anfänglich gleich häufig sind. Bei der Kreuzung soll keines der drei Merkmale dominieren, sondern an den Nachkommen ein Mischcharakter auftreten. Nach erfolgter Reduktionsteilung und vor der Befruchtung sind also gleich viele Fortpflanzungszellen mit je einem der drei Merkmale ausgerüstet und die Wahrscheinlichkeit jeder möglichen Art der Kreuzung ist gleich groß. Wir erhalten dann in der ersten Generation folgende Kombinationen:

	a	b	c
a	aa	ab	ac
b	ab	bb	bc
c	ac	bc	cc

Es seien dreimal soviel Individuen erzeugt worden als die Bedingungen zum Weiterleben finden, so daß die Individuenzahl auf ein Drittel reduziert werden muß. Dabei soll sich das Merkmal c als ausgesprochen schädlich erweisen. Die Individuen der ersten Generation verteilen sich mit Rücksicht auf dieses Merkmal nach folgendem Verhältnis:

Intensität des Merkmales c	Formel der Individuen	Relative Anzahl der Individuen	
		In ganzen Zahlen	In %
c	cc	1	11
$\frac{c}{2}$	2 ac, 2 bc	4	44
0	aa, 2 ab, bb	4	44

Es mögen alle Exemplare mit vollem c, drei Viertel derer mit $\frac{c}{2}$ und auch die Hälfte derjenigen ohne c vernichtet werden. Die anderen gelangen zur Fortpflanzung. Bei der Reduktionsteilung werden die einzelnen Erbeinheiten voneinander getrennt. Es fragt sich zunächst, in welchem Verhältnis a, b und c unter diesen unbefruchteten Fortpflanzungszellen vertreten sein werden. Aus der Gruppe c der vorhergehenden Tabelle, die nur Gameten c liefern könnte, blieb nichts erhalten. Die Gruppe $\frac{c}{2}$ enthält die Eigenschaften im Verhältnis 2 a : 2 b : 4 c. Wir lassen diese Kombination einmal in die nächste Generation eingehen. Die Gruppe ohne c enthält 4 a und 4 b. Da von ihr doppelt soviel Exemplare erhalten blieben als von der Gruppe $\frac{c}{2}$, müssen wir sie mit 8 a und 8 b an der Zusammensetzung der nächsten Generation beteiligen. Die einzelnen Gameten stehen zueinander also in dem Verhältnis 10 a : 10 b : 4 c oder 5 a : 5 b : 2 c. Zwischen diesen haben wir nun alle möglichen Kombinationen durchzuführen, wie sich aus der folgenden Tabelle ergibt:

	a	a	a	a	a	b	b	b	b	b	c	c
a	aa	aa	aa	aa	aa	ab	ab	ab	ab	ab	ac	ac
a	aa	aa	aa	aa	aa	ab	ab	ab	ab	ab	ac	ac
a	aa	aa	aa	aa	aa	ab	ab	ab	ab	ab	ac	ac
a	aa	aa	aa	aa	aa	ab	ab	ab	ab	ab	ac	ac
a	aa	aa	aa	aa	aa	ab	ab	ab	ab	ab	ac	ac
b	ab	ab	ab	ab	ab	bb	bb	bb	bb	bb	bc	bc
b	ab	ab	ab	ab	ab	bb	bb	bb	bb	bb	bc	bc
b	ab	ab	ab	ab	ab	bb	bb	bb	bb	bb	bc	bc
b	ab	ab	ab	ab	ab	bb	bb	bb	bb	bb	bc	bc
b	ab	ab	ab	ab	ab	bb	bb	bb	bb	bb	bc	bc
c	ac	ac	ac	ac	ac	bc	bc	bc	bc	bc	cc	cc
c	ac	ac	ac	ac	ac	bc	bc	bc	bc	bc	cc	cc

Stellen wir die Individuen wieder mit Rücksicht auf das Merkmal c zusammen, so folgt:

Intensität des Merkmales c	Formel der Individuen	Relative Anzahl der Individuen	
		In ganzen Zahlen	In %
c	4 cc	4	3
$\frac{c}{2}$	20 ac, 20 bc	40	28
0	25 aa, 25 bb, 50 ab	100	69

Wir wollen noch die nächste Generation mit in Rechnung ziehen. Zunächst wird die Kopfzahl wieder auf $^1/_3$ vermindert. Die Individuen mit vollem c werden wieder ganz vernichtet, die beiden anderen Gruppen behandeln wir gleich wie das letztemal, das heißt die Gruppe $\frac{c}{2}$ soll wieder doppelt so stark reduziert werden als die ohne c. Die Anzahl der überlebenden Individuen in diesen beiden Gruppen verhält sich dann, wie aus einer einfachen Gleichung hervorgeht, wie 8 : 40[1]). Suchen wir nun, wie das letztemal, die relative Zahl der einzelnen Erbeinheiten in den Fortpflanzungszellen festzustellen. Wir erhalten aus der Gruppe $\frac{c}{2}$ . . . a : b : c = 1 : 1 : 2, aus der Gruppe ohne c . . . a : b = 1 : 1. Dabei ist die Zahl der Fortpflanzungszellen in der Gruppe ohne c fünfmal so groß als in der Gruppe mit $\frac{c}{2}$. Nehmen wir also aus der letzteren a, b und **2 c**, so müssen wir aus der ersteren 10 a und 10 b nehmen. Das Verhältnis aller Erbeinheiten ist also a : b : c = 11 : 11 : 2. Daraus ergibt sich die auf pag. 131 folgende Tabelle.

Die Anzahl der mit c belasteten Exemplare ist nun folgende:

Intensität des Merkmales c	Formel der Individuen	Relative Anzahl der Individuen	
		In ganzen Zahlen	In %
c	4 cc	4	1
$\frac{c}{2}$	44 ac, 44 bc	88	13
0	121 aa, 121 bb, 242 ab	484	84

Das Resultat des Selektionsprozesses ergibt sich vielleicht am besten, wenn man zum Schluß die Anzahl der mit c behafteten Exemplare für alle 3 untersuchten Generationen zusammenstellt, wie dies in der folgenden Tabelle zu sehen ist:

Intensität von c	Relative Anzahl der Individuen in %		
	1. Generation	2. Generation	3. Generation
c	11	3	1
$\frac{c}{2}$	44	28	13
0	44	69	84

[1]) Art der Berechnung:

$$x + y = 48 \qquad 6x = 48$$

$$2 \cdot \frac{x}{40} = \frac{y}{100} \qquad x = 8$$

$$5x = y \qquad y = 40$$

Zu pag. 130.

	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	c	c
a	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ac	ac
a	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ac	ac
a	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ac	ac
a	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ac	ac
a	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ac	ac
a	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ac	ac
a	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ac	ac
a	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ac	ac
a	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ac	ac
a	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ac	ac
a	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	aa	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ac	ac
b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bc	bc
b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bc	bc
b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bc	bc
b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bc	bc
b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bc	bc
b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bc	bc
b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bc	bc
b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bc	bc
b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bc	bc
b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bc	bc
b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	ab	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bb	bc	bc
c	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	cc	cc
c	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	cc	cc

Man sieht deutlich, daß die Zahl der mit dem Merkmal c ausgestatteten Exemplare rasch abnimmt. Tritt nach noch einigen Generationen ein ungünstiges Jahr ein, in dem der Individuenstand der Art stark reduziert wird, so ist es durchaus wahrscheinlich, daß die Eigenschaft c dabei vollständig verschwindet.

Ganz analog, wie im vorstehenden, könnte auch der Fall behandelt werden, daß unter mehreren Elementararten nicht eine besonders benachteiligt, sondern eine einzige besonders bevorzugt ist. Es wird wohl nicht notwendig sein, auch dafür ein Beispiel näher durchzuführen. Es genügt, gezeigt zu haben, daß der Formenbestand einer Art durch Selektion wirklich beeinflußt werden kann, daß Elementararten, die ursprünglich häufig waren, verschwinden können, während andere an Zahl zunehmen, so daß schließlich der Charakter der ganzen Art ein neuer ist.

Aus meinen bisherigen Ausführungen geht schon hervor, daß die Selektionstheorie nicht notwendig das Aussterben ganzer Gattungen oder noch größerer systematischer Einheiten fordert. Die normale Form der natürlichen Zuchtwahl wird vielmehr die Selektion im kleinen, im Rahmen einer einzigen physiologischen Art sein. Daß gelegentlich auch größere Gruppen infolge einer Niederlage im Kampf ums Dasein verschwinden können, wird dadurch ja nicht ausgeschlossen. Ein Beispiel für diese Selektion im großen ist der schon erwähnte Fall der inadaptiven Anpassungsreihen. Im übrigen komme ich auf die Erscheinung des Aussterbens noch zurück. Hier wollte ich nur betonen, daß dieselbe mit der natürlichen Zuchtwahl in keinem notwendigen Zusammenhang steht, so daß man jedem der beiden Gegenstände gegenüber selbständig Stellung zu nehmen hat.

Die Niederlage einer Formengruppe im Konkurrenzkampf muß sich auch nicht notwendig in deren vollständigem Verschwinden äußern. Es kommt vor, daß sie nur aus ihrem ursprünglichen Verbreitungsbereich verdrängt wird, sich aber in einem anderen Lebensbezirk, wo der Kampf ums Dasein vielleicht weniger heftig ist oder die Konkurrenten weniger gut ausgerüstet sind, noch lange Zeit zu halten vermag. Ein bekanntes Beispiel dafür sind die Ganoidfische, die ursprünglich marin waren, heute aber nur mehr vereinzelt im Süßwasser angetroffen werden. Einen ganz analogen Fall würden nach S t e i n m a n n s Darstellung die Trigonien bieten, die aus dem Meer in das Süßwasser zurückweichen mußten und hier die Unionen geliefert haben.

Die Selektionstheorie bietet gegenüber allen anderen Erklärungsversuchen für die Entwicklung der Organismen den Vorteil weit überlegener Klarheit und Durchsichtigkeit und ich habe gefunden, daß es häufig sehr fordernd ist, auch solche Veränderungen vorübergehend unter dem Gesichtspunkt der natürlichen Zuchtwahl zu betrachten, bei denen ihre tatsächliche Wirksamkeit sich nicht genügend wahrscheinlich machen läßt. Übrigens dürften in den meisten Fällen Selektion und Übungsvererbung gemeinsam in annähernd gleichem Sinn gewirkt haben.

Außer den naturhistorischen Gründen, mit denen die Selektionslehre in letzter Zeit vielfach angefochten wurde, ist gegen sie auch ein logischer geltend gemacht worden, der hier nicht übergangen werden kann. Man weist nämlich darauf hin, daß die Zuchtwahl nicht in demselben Sinn, wie etwa die direkte Bewirkung, als die Ursache der Entstehung neuer Arten aufgefaßt werden kann, da sie ja nicht, wie jene, die Abänderungen selbst schafft, vielmehr nur unter den ihr gegebenen eine Auslese treffen kann. Ein gewisser Grad von Berechtigung wohnt dieser Unterscheidung wohl inne, ich glaube aber doch, daß man mit Recht sagen kann, die Zuchtwahl, welche die Richtung bestimmt, in der sich der ganze Abänderungsprozeß bewegt, sei die Ursache, warum an die Stelle einer älteren Art eine neue tritt und warum gerade diese und keine andere. Jedenfalls kann man das in demselben Sinn behaupten, wie man die züchtende Tätigkeit des Menschen als die Ursache der Entstehung neuer Haustierrassen bezeichnet, und diese letztere Ausdrucksweise

wird sich doch nicht gut anfechten lassen [1]). Übrigens ist die Selektion in einem gewissen, entfernteren Sinn wohl auch mit eine Ursache für das Auftreten bestimmter Mutationen. Wir wissen zwar von den Gesetzen, nach denen solche neue Formen erscheinen, fast gar nichts. Soviel aber dürfte doch sicher sein, daß von einem bestimmten Ausgangstypus aus nur ein beschränkter Kreis von Mutationen zustande kommen kann. Indem nun die Selektion gewisse Elementararten erhält, andere aber vernichtet, ist sie zugleich eine entferntere Ursache, warum die zu jenen gehörigen Mutationen auftreten, die zu diesen gehörigen aber nicht. Hätte sie den früheren Bestand der Art anders beeinflußt, so wären auch andere neue Formen erschienen.

Die Angepaßtheit der Organismen an ihre Lebensweise äußert sich nicht nur darin, daß sie die für ihr Fortkommen notwendigen Organe und Einrichtungen aufweisen, sondern auch darin, daß ihnen solche Merkmale fehlen oder nur in einem rudimentären Grad zukommen, die für ihre Lebensweise überflüssig sind, auch dann, wenn andere Mitglieder derselben Tiergruppe sie in ausgebildeter Form aufweisen. Wenn Steinmann an einer Stelle von einer Gruppe frei lebender Crinoiden sagt: „Daß der funktionslos gewordene Stiel schließlich ganz verkümmerte, versteht sich von selbst" [2]), will er damit wohl nur die allgemeine Verbreitung dieser Erscheinung des Rudimentärwerdens ausdrücken. Dies hindert aber nicht, daß die Sache äußerst merkwürdig ist und sich nicht von selbst versteht, sondern dringend einer Erklärung bedarf. Der Gegenstand ist schon oft diskutiert worden. Es scheint mir, daß man bei einem Reduktionsprozeß mit Recht zwei Phasen unterscheidet, eine erste, während der das funktionslose Organ von seiner normalen Ausbildung zu einem unscheinbaren Rudiment rückgebildet wird und eine zweite, während der das Rudiment noch weiter an Größe abnimmt und schließlich bis auf die letzte Spur verschwindet. Wahrscheinlich ist die zeitliche Dauer der zweiten Phase meist viel größer als die der ersten.

Was den ersten Teil dieses Prozesses betrifft, so dürfte er in den meisten Fällen eine Erklärung durch Selektion zulassen, denn es ist offenbar für das Fortkommen eines Tieres ungünstig, wenn es auf die Erzeugung und Erhaltung eines Organes Nahrung verwendet, sich den Gefahren einer gelegentlichen Erkrankung desselben aussetzt etc., sobald dieses Organ ihm nicht mehr von Nutzen ist. Wenn der betreffende Körperteil aber schon sehr an Größe abgenommen hat, so daß seine Ernährung keinen merklichen Aufwand mehr fordert, läßt sich natürliche Zuchtwahl wohl nicht mehr anwenden. Vielleicht aber finden wir für die weitere Rückbildung und den gänzlichen Schwund eine Ursache auf, wenn wir uns an das erinnern, was auf pag. 104 von vererbungstheoretischen Grundprinzipien kurz angedeutet wurde. Wir haben gesehen, daß eine ganz bestimmte chemische Beschaffenheit des Keimplasmas und eine ganz bestimmte Reihe von Reizungen seitens der übrigen Körperteile notwendig ist, damit an einer Stelle ein bestimmtes Organ gebildet wird. Nun können wir ja nicht annehmen, daß der Organismus, mit dessen rudimentär werdendem Glied wir uns beschäftigen, im übrigen ganz unverändert bleibt. Er wird vielmehr einer Umformung unterliegen, die wegen der Änderung der Lebensweise, die wir ja voraussetzen, wahrscheinlich recht intensiv ist. Mit anderen Worten, das Keimplasma erfährt eine ziemlich durchgreifende Veränderung seiner Konstitution und zugleich ändern sich die Einflüsse, die jedes Organ der Reihe nach während der Ontogenie erfährt. Es ist deshalb durchaus wahrscheinlich, daß diejenigen Bedingungen, die zur Bildung des untersuchten Rudiments notwendig sind, allmählich ganz von selbst zu existieren aufhören, da eben kein phylogenetischer Faktor, wie etwa Selektion, mehr für ihre Erhaltung in dem

---

[1]) Darwin Briefe, III, pag. 32.

[2]) Steinmann, pag. 73. Eine ähnliche Stelle auch pag. 279 (Schwanz der Saugetiere).

allgemeinen Wechsel sorgt. Es ist von diesem Standpunkt aus auch nicht verwunderlich, wenn funktionslose Organe gelegentlich vor ihrem gänzlichen Schwund eigentümliche Veränderungen, starke Asymmetrien und dergleichen fast monströse Charaktere aufweisen.

γ) Die Mannigfaltigkeit.

Eine der merkwürdigsten Tatsachen, mit denen uns das Studium wirbelloser Tiere bekannt macht, ist die enorme Menge unterscheidbarer und oft recht konstanter Formen, durch die manche Anpassungstypen vertreten sind und die scheinbar jeder ethologischen Deutung spottet. Es scheint mir, daß an der phylogenetischen Erklärung gerade dieses Umstandes noch verhältnismäßig wenig gearbeitet worden ist. Es wird deshalb sicher nicht möglich sein, hier schon eine befriedigende Auflösung des ganzen Problems zu gewinnen. Immerhin glaube ich einige Gesichtspunkte für seine Beurteilung beibringen zu können.

Zunächst möchte ich nochmals an die auf pag. 126 zitierten Worte Darwins erinnern. Unsere Kenntnis der Lebensweise der wirbellosen Tiere ist noch so lückenhaft, daß sicher zahlreiche heute ganz unverständliche Charaktere sich später als echte Anpassungen erweisen werden. Besonders die mannigfachen Beziehungen der einzelnen Glieder einer Fauna zueinander sind geeignet, in ein und demselben Milieu eine große Menge verschiedener Typen entstehen zu lassen.

Ein zweiter, sehr wichtiger Punkt ist die polyphyletische Entstehung fast aller Typen. In manchen Fällen liegt die Bedeutung dieses Umstandes auf der Hand. Daß ein Haifisch und ein Delphin trotz vieler Ähnlichkeit in der Lebensweise anatomisch so sehr verschieden sind, rührt natürlich von der Verschiedenheit ihrer Vorfahren her. Die Kraft der Vererbung ist eben so groß, daß sie durch gleichartige Anpassung niemals vollständig aufgehoben werden kann, sonst müßten ja alle Tiere mit gleicher Lebensweise auch zur selben systematischen Einheit gehören. Dasselbe wiederholt sich aber auch in kleinerem Maßstabe. Es scheint, daß im Gegensatz zu der Ansicht Darwins die Fortentwicklung eines Formenkreises in einen anderen oft in einem breiten Strom vieler paralleler Artreihen geschieht, wodurch für den neu entstehenden Typus natürlich von vornherein eine große Mannigfaltigkeit gegeben ist. Ich halte es für ein hervorragendes Verdienst Steinmanns, auf diesen hochwichtigen Umstand, der uns im nächsten Kapitel noch eingehend zu beschäftigen hat, gebührend hingewiesen zu haben. Auch von Osborn und Depéret wurde die Aufmerksamkeit eindringlich dieser Tatsache zugelenkt.

Ein weiterer Grund für den Artenreichtum mancher Typen mag darin liegen, daß gelegentlich Mutationen von spezifischem Formenwert entstehen, die sich neben der Stammart zu erhalten vermögen, ohne dieselbe doch zu verdrangen. Voraussetzung dafür ist natürlich, daß die unterscheidenden Merkmale fast ganz ohne ethologische Wichtigkeit sind. Diese Bedingung wird um so leichter erfüllt sein, je einfacher ein Organismus und seine Lebensverhältnisse sind. Als Beispiel dafür sei das Skelett der Radiolarien genannt, dessen strahliger Grundplan mit langen Stacheln zweifellos mit Rücksicht auf das Schweben im Wasser eine große funktionelle Bedeutung hat, für dessen zahlreiche einzelne Modifikationen wir uns aber kaum eine ethologische Erklärung denken können.

Solche funktionell gleichgültige Merkmale sind oft auch sehr wenig fixiert, wodurch besonders bei individuenarmen fossilen Gruppen ein scheinbarer Artenreichtum entsteht, der in Wirklichkeit nur auf der großen Variabilität der einzelnen Spezies beruht. Ich erinnere an die Spongien, bei denen der systematische Wert der Merkmale, wie der äußeren Form, beinahe = 0 ist. Auf solche Charaktere hin Arten zu bilden, wäre dann kaum anders, als ob man die Details der Kronenform

eines Baumes, die wesentlich von den äußeren Wachstumsbedingungen abhängen, für systematische Zwecke verwenden wollte. Auf den Tatsachenkomplex der Variabilität werde ich im nächsten Kapitel zurückkommen.

Eine sehr wichtige Rolle bei der Steigerung der Artenzahl in einer Gruppe spielt schließlich zweifellos die Isolation, und zwar zunächst die geographische. Sobald eine Art durch äußere Verbreitungshindernisse in eine Anzahl von selbständigen Populationen zerfällt, die sich nicht mehr miteinander kreuzen, ist es möglich, ja bei richtiger Betrachtung sogar äußerst wahrscheinlich, daß der weitere Gang der Abänderung innerhalb jeder dieser Individuengruppen ein etwas verschiedener sein wird, da sie sicher nicht unter genau identischen äußeren Einflüssen stehen und auch die Art und Anzahl der neu auftretenden Mutationen nicht überall dieselbe sein wird. Vielleicht das bekannteste Beispiel für diese Art der Steigerung der Formenmenge bieten die Landschnecken der Sandwich-Inseln, die fast in jedem einzelnen Graben andere Varietäten aufweisen [1]).

Aber auch innerhalb eines zusammenhängenden Verbreitungsgebietes kann eine Art durch Isolation in mehrere Gruppen zerfallen. Romanes, der sich mit diesem Vorgang besonders eingehend beschäftigt hat, bezeichnet ihn als physiologische Auslese. Die von ihm und Gulick propagierten Gedanken scheinen keine größere Beachtung gefunden zu haben, dürften aber meiner Meinung nach wohl einen richtigen Kern enthalten, weshalb ich sie hier ganz kurz referieren möchte. Romanes geht von der schon lang als auffällig bekannten Tatsache aus, daß natürliche Arten, auch wenn sie morphologisch sehr wenig voneinander abweichen, fast immer bei der Kreuzung in einem merklichen Grad steril sind, daß dagegen die verschiedenen Rassen der Haustierarten trotz auffallender äußerer Unterschiede in aller Regel vollkommen miteinander fruchtbar sind. Meist pflegt man anzunehmen, daß in beiden Fällen die morphologische Verschiedenheit zuerst auftrat und die Kreuzungssterilität der natürlichen Arten erst nachträglich entstand. Romanes legt sich nun die Frage vor, ob wir nicht zu einem besseren Verständnis gelangen, wenn wir uns den Vorgang umgekehrt denken. Die Verschiedenheiten der Rassen einer Haustierart können ja offenbar nur dadurch entstehen, erhalten und gesteigert werden, daß sie von den Züchtern absichtlich oder unabsichtlich isoliert gehalten werden. Stellen wir uns nun vor, es möge bei einer wild lebenden Spezies eine größere Anzahl von Individuen in bezug auf die Fortpflanzungsorgane so mutieren, daß sie nur mehr miteinander, nicht aber mit dem unveränderten Rest der Spezies vollkommen fruchtbar sind. Dann wird offenbar dasselbe erreicht sein, wie bei geographischer Isolierung, das heißt die Weiterentwicklung jeder dieser beiden Gruppen wird einen selbständigen Weg einschlagen, und so werden im Laufe der Zeit auch äußere Unterschiede zwischen ihnen zustande kommen. Wenn dieser Vorgang wirklich in größerem Ausmaß stattgefunden hat, ist er jedenfalls ein wichtiger Grund für das Auftreten zahlreicher, nur wenig verschiedener Spezies innerhalb einer größeren, gleich angepaßten Gruppe. Freilich müßte die Lehre von der physiologischen Auslese auf Grund der Ergebnisse der experimentellen Vererbungswissenschaft neu durchgearbeitet werden, wodurch manche Details wohl in ein anderes Licht gerückt würden. So habe ich zum Beispiel den starken Verdacht, daß die von Romanes vol. III, pag. 93 u. f., angeführten Fälle, in denen mehrere Varietäten einer Art zusammen vorkommen, ohne sich zu vermischen, auf Aufspaltung nach dem Mendelschen Prinzip beruhen könnten.

Anhangsweise möchte ich hier noch einen Fall zitieren, der in der freien Natur zwar kaum eine größere Rolle spielen dürfte, aber deshalb interessant ist, weil er uns zeigt, wie unter Umständen

---

[1]) Romanes III, pag. 20.

die Abweichung von den Vorfahren als solche, ganz unabhängig von einer dadurch erzielten, besseren Anpassung, einen Vorteil bedeuten kann. Darwin erzählt uns[1] von einer Hühnerrasse, den sogenannten Sebright-Bantams, die durch lange Inzucht äußerst unfruchtbar geworden waren. Da zeigte es sich nun, daß solche Hähne, die selbst nur in ganz unbedeutendem Grad von dem Typus der Rasse abwichen, zum Beispiel nur etwas längere Schwanzfedern trugen (die Rasse ist hennenfiedrig), schon eine merklich gesteigerte Fruchtbarkeit aufwiesen. Falls ein ähnlicher Fall bei geographisch isolierten, sehr kleinen Tiergruppen vorkäme, würde er natürlich dazu beitragen, die Divergenz der Merkmale wesentlich zu beschleunigen.

δ) Das Aussterben der Arten und größeren Gruppen[2].

Die Tatsache, daß die in den Erdschichten enthaltenen Tierreste meist nicht zu heute noch lebenden Arten gehören, erregte schon früh die Aufmerksamkeit und forderte zu Erklärungen heraus. Der erste wichtigere Versuch einer solchen war die Katastrophentheorie. Mit dem Siege des Deszendenzgedankens ergab sich die Möglichkeit einer anderen Deutung, denn man konnte jetzt annehmen, daß viele der fossilen Arten nicht ausgestorben sind, sondern abgeänderte Nachkommen bis auf den heutigen Tag gebracht haben. Es wurde aber bald klar, daß die aufeinanderfolgenden Faunen nicht einen kontinuierlichen Strom bilden, sondern daß viele und oft gerade sehr wichtige Gruppen erloschen sind, ohne Nachkommen zu hinterlassen. Dies wenigstens ist die Auffassung der überwiegenden Mehrzahl der Paläontologen, während freilich Steinmann einen ganz anderen Standpunkt vertritt. Obwohl ich nun nicht glaube, daß es ihm gelungen ist, einen Beweis für das Fortleben aller größeren Tiergruppen bis auf die Gegenwart zu erbringen, sind doch sicherlich viele seiner kritischen Ausführungen höchst wertvoll. So zum Beispiel, wenn er sich gegen das oft wiederholte Gleichnis wendet, das die ohne Nachkommen erloschenen Tiergruppen als mißlungene Versuche der Natur bezeichnet. Ein solcher Ausdruck ist aus mehreren Gründen irreführend. Vor allem spricht daraus die sicher ganz unberechtigte Idee eines prinzipiellen Gegensatzes zwischen geologischer Vergangenheit und Gegenwart. Wer überhaupt mit dem Aussterben größerer Gruppen rechnet, muß konsequenterweise annehmen, daß auch die heute blühenden Ordnungen wieder von der Erdoberfläche verschwinden werden, um durch andere ersetzt zu werden. Man müßte also dann zugeben, daß der Natur eigentlich alle ihre Versuche mißlingen, daß sie sich fortwährend bemüht, einen ewig haltbaren Typus zu finden, ohne dieses Ziel je zu erreichen. Mit demselben Recht könnte man der Natur auch irgendeinen anderen Zweck unterschieben, etwa den der Ausnützung aller verfügbaren Lebensmöglichkeiten, dem dann die erloschenen Ordnungen gerade so gut genügt hätten, wie die lebenden, oder den eines ununterbrochenen Fortschrittes im Sinne der Steigerung der Organisationshöhe. In der Naturwissenschaft haben solche Ideen aber wohl überhaupt nichts zu suchen und mit Werturteilen ist hier weder für noch gegen das Aussterben größerer Gruppen etwas auszurichten. Insofern das Bedauern über das Verschwinden derselben übrigens auf ästhetischen Motiven beruht — eine Stimmung, die gewiß sehr verständlich ist — kommt es ohnedies auf dasselbe hinaus, ob die betreffenden Arten erloschen sind oder sich bis zur Unkenntlichkeit verändert haben, denn in diesem Falle hängt die Wertschätzung ja an der Form und nicht an der Stammreihe.

---

[1]) Darwin Variieren, II, pag. 114.

[2]) Vgl. Hörnes Aussterben.

Die Erklärung des Aussterbens von Arten und größeren Gruppen kann von zwei wesentlich verschiedenen Standpunkten aus versucht werden. Man kann sich entweder vorstellen, es handle sich dabei um ein Ereignis, das jeweils durch eine gewisse Kombination von Umständen hervorgerufen wird, die von Fall zu Fall auch wechseln kann und mit Rücksicht auf die betroffene Organismengruppe zufällig ist. Ein unbedingter Anhänger dieser Auffassung war auch Darwin. Viele andere jedoch fassen das Erlöschen der Stammreihen als einen notwendigen, von innen heraus sich abwickelnden Prozeß auf, der von den äußeren Lebensbedingungen mehr oder weniger unabhängig ist. Der Unterschied zwischen den beiden hypothetischen Vorgängen ist dem zwischen gewaltsamem und natürlichem Tode des Individuums ganz analog.

In der Tat ist vielfach auch eine innere Homologie zwischen der beschränkten Lebensdauer des einzelnen Individuums und der ganzen Art angenommen worden. Eine Erklärung des Aussterbens vermag ich in dieser Ansicht jedoch nicht zu sehen. Vor allem ist unsere Einsicht in die Gründe des natürlichen Todes noch äußerst unvollkommen. Nun wäre es freilich trotzdem ein Fortschritt, wenn wir den Artentod und den individuellen Tod als im wesentlichen übereinstimmend auffassen könnten, weil dadurch wenigstens zwei Probleme auf eines zurückgeführt wären. Ich glaube aber, daß alle Wahrscheinlichkeit gegen eine solche innere Übereinstimmung spricht. Alle die Gründe, die für den Tod des Individuums durch Altersschwache in Betracht kommen, wie Abnützung der Organe, Ansammlung schädlicher Abfallstoffe etc. scheinen bei der Spezies prinzipiell ausgeschlossen. Auch kennen wir bei den Arten keinen der Amphimixis analogen Vorgang, durch den die gesamten Schädlichkeiten bei dem einzelnen Tier wieder beseitigt werden, so daß eigentlich zu erwarten wäre, daß sämtliche Arten schon lange ausgestorben sind.

Wir kennen überhaupt nur einen Prozeß, durch den eine größere Individuengruppe auf rein physiologischem Wege zum Aussterben gebracht werden kann, und das ist fortgesetzte Inzucht. Wenn dieser Vorgang bei der Vernichtung von Arten auch kaum eine sehr große Rolle gespielt hat, könnte ihm in manchen Fällen doch eine gewisse Bedeutung zukommen. Es wäre vielleicht denkbar, daß manche Arten einen so hohen Grad der Spezialisation erreicht hatten, daß jede Abweichung vom Typus sich als schädlich erwies und durch natürliche Zuchtwahl beseitigt wurde. Nun wissen wir, daß die Vorteile der Kreuzung wesentlich an eine gewisse Verschiedenheit der beiden Eltern gebunden sind Wenn also die allgemeine Gleichförmigkeit innerhalb einer Spezies allzuweit geht, könnte daraus möglicherweise eine Art Inzucht mit deren schädlichen Folgen entstehen. Daß Inzucht bei der Bildung von Zwergrassen auf Inseln und deren schließlichem Aussterben eine Rolle spielte, wurde ja vielfach vermutet, von anderer Seite freilich auch wieder bestritten. Ich möchte darauf hinweisen, daß geographische Isolierung natürlich nicht nur durch das Meer bewirkt werden kann. Gerade sehr hoch spezialisierte Tiere werden wahrscheinlich oft wenig befähigt sein, Gebiete abweichender Fazies zu durchwandern und sind deshalb der Gefahr ausgesetzt, daß ihre Heimat in eine Anzahl beschränkter Bezirke zerfällt, zwischen denen kein Blutaustausch mehr möglich ist. Im allgemeinen werden Tiere von bedeutender Körpergröße wegen der geringeren Individuenzahl und der größeren Fläche, die eine einzelne Herde zu beherrschen vermag, der Gefahr der Inzucht jedenfalls mehr ausgesetzt sein, als kleinere Formen. Inzucht kann also beim Aussterben mancher Arten wohl eine Rolle gespielt haben, wahrscheinlich aber meist nur in dem Sinn, daß sie als Folge einer Verschlechterung der Existenzbedingungen und Verminderung der Kopfzahl auftrat und so den Untergang der betreffenden Spezies besiegelte.

Meist wurden jedoch andere innere Ursachen des Aussterbens mehr in den Vordergrund gestellt, mit denen wir uns jetzt kurz zu beschäftigen haben. Es wäre hier zuerst die Über-

spezialisation zu nennen. Für ihr Zustandekommen hat Semper eine Hypothese entwickelt, welche er als die der pseudospontanen Evolution durch forttreibende Vererbung bezeichnet[1]). Der Grundgedanke ist der, daß eine durch irgendwelche phylogenetische Faktoren einmal eingeleitete Veränderung auch weiter anhalten kann, wenn diese Faktoren selbst zu wirken aufgehört haben, indem die Tendenz zur Abänderung in einer bestimmten Richtung erblich beibehalten wird. Die Möglichkeit eines solchen Vorganges ist wohl nicht von der Hand zu weisen, doch halte ich den sicheren Nachweis einer Überspezialisation bei fossilen Tieren, deren Gewohnheiten wir nicht direkt beobachten können, für äußerst schwierig, wenn nicht geradezu unmöglich. Als ein warnendes Beispiel erschien mir stets der von Darwin beschriebene Fall der Antilope *Oryx leucoryx*[2]), deren riesig lange und dünne Hörner sicher als überspezialisiert betrachtet würden, obwohl sie in Wirklichkeit eine ausgezeichnete Anpassung an die diesen Tieren eigentümliche Kampfesweise darstellen. Als typisch überspezialisiert pflegt man auch die enorm langen, nur leicht gekrümmten Stoßzähne mancher fossiler Elefanten anzusprechen. Wir wissen jedoch, daß der rezente afrikanische Elefant, der seine Hauer viel als Werkzeuge verwendet, gezwungen ist, sich beim Ausgraben von Wurzeln auf die Knie (richtiger Handwurzeln) niederzulassen[3]). Eine Verlängerung der Zahne könnte daher, wenn die mechanische Beanspruchung keine große ist, so daß Bruchgefahr nicht besteht, für ihn wohl von Vorteil sein, indem sie ihm erlaubt, den Boden stehend mit den Hauern zu erreichen. Eine größere Schwierigkeit bieten wohl die stark gekrümmten Stoßzähne von *Elephas primigenius*. Vielleicht waren diese Organe wirklich infolge eines Wechsels der Lebensgewohnheiten (Übergang zum Steppenleben) funktionslos geworden und die sonderbaren, dabei sehr variablen Verbiegungen wären die ersten Anzeichen beginnender Reduktion. Es wäre auch denkbar, daß dieselben als bloßer Schmuck aufzufassen sind und durch geschlechtliche Zuchtwahl herausgebildet wurden. Als Waffen dienen die Stoßzähne der Elefanten wohl ganz vorwiegend beim Kampf der Männchen miteinander. Vielleicht ist es deshalb nicht unsinnig, zu fragen, ob es denn für die Art stets einen Vorteil bedeutet, wenn diese Angriffsmittel möglichst mörderisch gestaltet sind. Eine Folge davon könnte vielleicht eine übermaßige, für das Fortpflanzungsgeschäft schädliche Verminderung der erwachsenen Mannchen sein, die sogar erblich sein könnte[4]). Stellen wir uns vor, daß es innerhalb einer sehr kampflustigen Elefantenart mehrere Rassen gab, die sich durch die Form der Hauer unterschieden, so wurden vielleicht gerade die für den Kampf am besten ausgerüsteten infolge unzureichender Vermehrung von Formen mit gekrümmten Zahnen verdrangt. Ich wollte mit diesen Ausführungen nur andeuten, wie außerordentlich schwer der sichere Nachweis einer Überspezialisation ist. Es wird uns deshalb wohl erlaubt sein, im allgemeinen an dem wesentlichen Grundprinzip der Ethologie, daß jedes Organ seiner Funktion gemäß gestaltet ist, festzuhalten.

Als der Typus jener inneren, die Struktur der lebenden Substanz selbst betreffenden Vorgänge, durch die man sich das Aussterben der Arten zu erklären suchte, dürfen vielleicht die progressive Verminderung der Variabilität und die Nichtumkehrbarkeit der Entwicklung betrachtet werden, zwei Prinzipien, die eine gewisse innere Verwandtschaft aufweisen und deshalb zusammen besprochen werden können. Beide Grundsatze sind in die Form von Gesetzen gekleidet worden und man spricht von einer „Lege della variabilitá progressivamente ridotta" und einem „Gesetz der Nichtumkehrbarkeit der Entwicklung". Diese Form nun scheint mir anfechtbar, wahrend der tat-

[1]) Semper Pseudospontane Evolution.

[2]) Darwin Abstammung des Menschen, II, pag 234.

[3]) Holub II, pag. 110.

[4]) Vergleiche Darwin Abstammung des Menschen, I, pag. 335

sächliche Gehalt der sogenannten Gesetze in seiner Gültigkeit nicht bezweifelt werden soll, ja bis zu einem gewissen Grad a priori erschließbar war. Die Gesetzesform nämlich verleitet zu der Meinung, die zweifellos auch vielfach besteht, daß wir es hier mit merkwürdigen, in ihren Gründen rätselhaften Eigentümlichkeiten der organischen Substanz zu tun haben. Ich glaube aber, daß die beiden genannten Regeln sich in durchaus verständlicher Weise aus dem Wesen der Anpassung und aus den Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung ableiten lassen. Wenn Darwin[1]) sagt: „Für Veränderungen, welche Organismen unter sich verändernden Bedingungen des Lebens erleiden können, scheint gar keine Grenze zu bestehen", so möchte ich ihm darin vollkommen beistimmen, jedoch mit dem Zusatz, daß die Bedingungen für weitere Abänderungen und besonders für das Auftreten neuer Abänderungsrichtungen um so schwerer zustande kommen, je weiter die Spezialisation einer Art schon gediehen ist. Um das letztere zu begreifen, brauchen wir uns nur an die Definition der Anpassung zu erinnern. Sie besagt, daß wir bei einem Anpassungsvorgang die Funktion als die Ursache der Umformung auffassen. Daraus folgt, da wir eine bewußte, auf Ermöglichung der Funktion gerichtete Absicht nicht annehmen können, daß die Funktion der Anpassung auch zeitlich vorausgehen muß. Das heißt, ein Organ kann nur an solche Funktionen angepaßt werden, die es, wenn auch in unvollkommener Weise, schon auszuüben imstande ist. Selbstverständlich wird aber ein primitives Organ zu einem solchen Funktionswechsel viel eher befähigt sein, als ein sehr hoch spezialisiertes. Wir können uns recht gut denken, daß aus der Extremität des Bären sowohl ein Lauffuß, wie beim Hund, als eine Flosse, wie bei der Robbe, als ein Grabfuß, vielleicht ähnlich dem des Ameisenbären, oder ein Kletterfuß, wie beim Faultier, werden könnte. Gehen wir aber von der Vorderextremität eines Seehundes aus, so läßt sich zwar eine Weiterbildung zu der Flosse eines Wales, kaum aber eine Umformung zu einer Lauf- oder Kletterextremitat denken, weil die Hand des Seehundes zur Ausübung dieser Funktionen total unfähig ist. Auch wenn es sich erweisen sollte, daß die individuelle Variabilität hoch spezialisierter Organe im allgemeinen geringer ist als die weniger stark angepaßter, laßt sich dies leicht verstehen, denn bei einem sehr komplizierten Apparat sind eben alle Details der Konstruktion zur Erzielung der geforderten vollkommenen Leistung viel wichtiger, daher durch natürliche Zuchtwahl viel strenger fixiert als bei einem einfachen.

Die Regel der Nichtumkehrung der Entwicklung könnte man in einem doppelten Sinn verstehen, in einem funktionellen oder in einem morphologischen. Nur im ersteren Sinn hat sie mit der Frage des Aussterbens eigentlich etwas zu tun. In diesem Sinn ist sie aber zweifellos falsch und wurde auch niemals ernstlich verfochten. Es kann wohl nicht bestritten werden, daß die Vorderextremität der Wale zu genau derselben Funktion zurückgekehrt ist, die sie bei den fischförmigen Vorfahren der Säugetiere ausübte, obwohl dazwischen sicher ein Stadium der Benützung zur Fortbewegung auf dem Lande lag. Auch sind die kiementragenden Urodelen, wie ihre älteren Vorfahren, gegenwärtig rein aquatisch, werden aber mit großer Wahrscheinlichkeit von Lurchen abgeleitet, die im geschlechtsreifen Zustand auf dem Lande lebten. Ja der berühmte Axolotl gibt uns sogar ein Beispiel einer vollständigen Umkehrung der Entwicklung im Laufe der Ontogenie. Es gelingt nämlich nicht nur, Larven dieses Tieres im Wasser zur Geschlechtsreife zu bringen, wenn man sie bleibend darin hält, sondern man kann sogar Individuen, die das Trockene schon aufgesucht haben und deren Kiemen schon teilweise reduziert sind, durch dauernde Rückversetzung in das Wasser zwingen, ihre Kiemen wieder zu entwickeln und sich neuerdings vollständig dem

[1]) Darwin Kreuz- und Selbstbefruchtung, pag. 395.

18*

aquatischen Leben anzupassen [1]). Natürlich wird eine Rückkehr zu einer früheren Funktion, ebenso wie jeder Funktionswechsel, bei hochentwickelter Anpassung schwerer erfolgen als bei geringer.

Daß aber eine vollständige Umkehrung der Entwicklung im morphologischen Sinn nie beobachtet wird, folgt ganz einfach daraus, daß ihre Wahrscheinlichkeit = 0 ist. Denn warum sollte ein Organ unter den unendlich vielen, im Detail des Baues verschiedenen Gestalten, die es annehmen kann, gerade zu der einen Form zurückkehren, die schon bei den Ahnen einmal vorhanden war? Die Nichtumkehrung der Entwicklung ist daher eine sehr wichtige Regel bei der Erforschung der Stammesgeschichte, sollte aber lieber nicht als ein Naturgesetz bezeichnet werden.

Ich wende mich nun der Besprechung der äußeren Ursachen des Aussterbens zu. Wir können die Gefahren, die einem Organismus von seiten der Außenwelt drohen, zunächst in solche der anorganischen und solche der organischen Natur scheiden. Diese zerfallen dann wieder in eigentliche Feinde, die sich teils defensiv vor dem betreffenden Tier, dem sie zum Fortkommen notwendig sind, zu schützen trachten, teils dasselbe offensiv als Beute zu gewinnen suchen, und in Konkurrenten.

Für die Gefahren der anorganischen Natur wird es genügen, einige Beispiele anzuführen. Meerestransgressionen oder weit ausgedehnte vulkanische Ausbrüche können Arten von beschränkter Verbreitung vollständig vernichten, ebenso bei marinen Tieren das plötzliche Eindringen kalten Wassers, eine starke Trübung des Meeres über größere Strecken infolge Überschwemmungen auf dem benachbarten Land oder dergleichen. Besonders wichtig dürften Änderungen des Klimas sein, die die Vegetation und damit die Ernährungsbedingungen über weitere Strecken von Grund aus umgestalten können. Es ist dabei von Bedeutung, zu wissen, daß auch solche plötzliche Änderungen des Milieus, die bei weitem nicht hinreichen, die eben lebenden Vertreter einer Art zu töten, sie sehr oft unfruchtbar machen, wie dies bei Tieren in der Gefangenschaft oder bei wilden Völkern, denen eine äußerliche Zivilisation zu rasch angedrängt wurde, in zahlreichen Fällen beobachtet ist [2]).

Verschiedene Gründe sprechen dafür, daß von diesen Gefahren der anorganischen Natur besonders große, hoch spezialisierte, in ihrer Heimat herrschende Tiere bedroht sind. Solche Formen werden meistens viel weniger als primitive imstande sein, unter einigermaßen verschiedenen Verhältnissen zu leben. Sie werden auch, wie wir weiter oben sahen, sich häufig unfähig erweisen, die Art ihrer Anpassung den neuen Umständen gemäß zu ändern. Ich möchte auch daran erinnern, daß solche große Tiere meist eine relativ geringe Überproduktion an Nachkommen aufweisen, weshalb fur sie ein geringer Grad von Unfruchtbarkeit oder eine Zunahme der Gefahren besonders bedenklich sein wird.

Auf die Vernichtung durch lebende Feinde lassen sich vielleicht teilweise jene eigentümlichen Fälle zurückführen, in denen ein bestimmter Tiertypus in einem Gebiet vollkommen ausstirbt, bald darauf jedoch wieder ausgezeichnet gedeiht, wenn es ihm gelingt, neuerdings einzuwandern. Ich erinnere an das Pferd in Südamerika. Der Vorgang kann sich auch mehrmals wiederholen, worauf ich weiter unten noch zurückkomme. Der betreffende Feind — nehmen wir des Beispiels halber an, es sei in Südamerika eine Art Tsetsefliege gewesen, wofür bekanntlich manche Beobachtungen sprechen — wird nämlich, sobald sein Opfer, auf das er für sein Fortkommen angewiesen war, vernichtet ist, entweder selbst auch aussterben, oder seine Anpassung ändern müssen. Tritt dann eine der ersten Form ähnliche, neue auf, so findet sie im Anfang keine Feinde und kann sich reichlich vermehren, bis wieder irgendeine einheimische Art sich an ihre Verfolgung angepaßt hat.

[1]) Goldschmidt, pag. 48.

[2]) Darwin, Entstehung der Arten, pag. 29.

Der Ausrottung durch Konkurrenten werden im allgemeinen gerade kleine, wenig spezialisierte Formen eher ausgesetzt sein, die durch die Änderungen des anorganischen Milieus minder bedroht sind. Sehr hoch entwickelte Typen werden dagegen andere Formen, die im Begriffe sind, sich im gleichen Sinn wie sie selbst anzupassen, meist nicht neben sich aufkommen lassen, geradeso, wie es ziemlich allgemein als von vornherein ausgeschlossen betrachtet wird, daß irgendein Menschenaffe sich zu einer dem Menschen analogen Gattung weiter entwickeln konnte, nachdem das Genus *Homo* selbst einmal eine größere Verbreitung gefunden hatte.

Fassen wir alles bisher Gesagte kurz zusammen, so gelangen wir zu der folgenden Vorstellung von dem Aussterben einer größeren systematischen Gruppe, wie es sich wenigstens in manchen Fällen abgespielt haben dürfte. Die höchst spezialisierten Gattungen und Arten werden der Vernichtung durch Änderungen des Milieus so sehr ausgesetzt sein, daß sie mit einer gewissen Regelmäßigkeit nach einiger Zeit durch eine zufällige, ungünstige Kombination von Umständen ausgerottet werden, sobald sie einen hohen Grad der Anpassung erreicht haben. An ihre Stelle rücken andere, weniger rasch einseitig weiter entwickelte Gattungen der gleichen Gruppe nach, um schließlich von demselben Schicksal ereilt zu werden. Wir können diesen Wechsel an der Geschichte der Säugetiere deutlich verfolgen, während derer sehr viele Anpassungstypen nacheinander von mehreren Familien eingenommen wurden. Dieses Spiel kann sich wiederholen, solange noch ein Stock kleiner, wenig spezialisierter Arten aus der betrachteten Gruppe vorhanden ist. Sollten diese aber durch eine höher organisierte Gruppe im Konkurrenzkampf gänzlich überwunden und vernichtet werden, so wird dadurch auch den hochentwickelten Typen der Nachschub neuer Formen unterbunden und die ganze Ordnung wird nach relativ kurzer Zeit erloschen sein. In diesem Sinn scheint es mindestens möglich, daß die kleinen mesozoischen Säugetiere die großen, hochentwickelten Reptilstämme überwunden haben. Sie traten nicht direkt in Konkurrenz mit den typischen Dinosauriern etc., sondern nur mit deren primitiveren Verwandten. Waren diese einmal beseitigt, so war das Verschwinden der spezialisierten Typen nur mehr eine Frage der Zeit.

b) Spezieller Teil.

) Die Wirksamkeit der phylogenetischen Faktoren bei der Entwicklung von Oxynoticeras und Paroxynoticeras.

Die Einflüsse, durch welche die Ammonitenschale eine Veränderung ihrer Merkmale erfährt, zerfallen zunächst in zwei Hauptgruppen, in solche, bei denen die Änderung der Schale als ein primärer Vorgang anzusehen ist, und in solche, bei denen die Änderung eines bestimmten Schalenmerkmales nur als die sekundäre Wirkung einer anderen Umformung erscheint. Die primären Umgestaltungen lassen sich wieder danach einteilen, ob sie funktionell bedeutsam oder gleichgültig sind; die sekundären danach, ob der Zusammenhang mit der primären Veränderung mechanisch verständlich ist oder ob wir zu seiner Erklärung auf die unbekannte Struktur des Keimplasmas zurückgreifen müssen. Wir erhalten demnach folgende Einteilung der Umformungen der Ammonitenschale und jedes Organes überhaupt:

1. Primäre Umformungen:

a) durch echte Anpassung,
b) durch funktionslose Mutationen und direkte Wirkung des Milieus.

2. Sekundäre Umformungen:

a) durch mechanische Korrelation,

b) durch physiologische Korrelation.

Beispiele für eine sichere physiologische Korrelation dürften bei fossilen Tieren schwer nachzuweisen sein, da sich das Fehlen jeder physikalischen Beziehung zwischen den miteinander verknüpften Merkmalen wohl nur bei genauer Kenntnis des ganzen Tieres behaupten läßt. Es ist mir auch kein Fall einer solchen regelmäßigen und dabei unverständlichen Verknüpfung an meinem Material aufgefallen. Dagegen vermag ich eine ganze Reihe von Eigentümlichkeiten der Schale sowohl bei *Oxynoticeras* als bei *Paroxynoticeras* anzuführen, die höchstwahrscheinlich durch mechanische Korrelation entstanden sind.

Wie schon im Kapitel über Ethologie erwähnt wurde, trifft man bei hochmündigen Formen meist lateral gestützte, bei breitmündigen zentral gestützte Septen. Es dürfte höchstwahrscheinlich mit diesem Umstand zusammenhängen, daß sich das Längenverhältnis zwischen Externlobus und Lateralloben beim Übergang von *Arietites* zu *Oxynoticeras* umkehrt. Wir können also die Verkürzung des Externlobus bei *Oxynoticeras* als ein Korrelat der Verschmälerung der Schale verstehen.

Ebenso ist die Verlängerung der Auxiliarregion sicher eine direkte Folge der Veränderung der Schalenform im Sinn einer Zunahme der Involution und Flankenhöhe und einer Verringerung der Nabelweite. Der Zusammenhang dieser Merkmale ergibt sich klar bei einem Vergleich von *Ox. Doris* und *Ox. angustatum* (Taf. I, Fig. 1 und Taf. V, Fig. 3) und wird weiter durch die Ontogenie von *Parox. Salisburgense* bestatigt, bei dem der Zunahme der Nabelweite im höheren Alter eine Verminderung der Zahl der Auxiliarelemente entspricht.

Die auf pag. 97 als systematisch bedeutsam erwähnte Breite des Externlobus und Divergenz seiner beiden Äste steht in einer sehr klaren Korrelation mit der Gestalt der Externregion. Gehen wir von einem schmalen Außenlobus aus und denken uns dessen beide Spitzen festgehalten, während die Kielregion zwischen ihnen in die Höhe wächst, so folgt notwendig eine Verbreiterung des Lobus und ein Stumpferwerden des Winkels zwischen seinen Ästen. Man vergleiche zur Erlauterung *Ox. Doris* (Taf. VI, Fig. 1, und Taf. VIII, Fig. 1) und *Ox. Aballoense* (Taf. VI, Fig. 8, und Taf. IX, Fig. 6), ersteres mit stumpfer Außenseite und schmalem Externlobus, letzteres mit viel mehr zugeschärfter Externseite und breiterem Lobus. Auch diese Korrelation findet ihre Bestatigung bei dem sehr variablen *Parox. Salisburgense*, denn hier haben Exemplare mit gerundeter Externseite regelmäßig einen bedeutend schmäleren Siphonallobus als solche mit deutlicher Externkante (vgl. Textfigur 1 auf pag. 20 und Taf. XIII, Fig. 12 *b*, *g*.

Gestützt auf diese Fälle dürfen wir wohl auch dort eine Korrelation zwischen der Formveränderung der Schale und der Lobenlinie annehmen, wo eine solche sich nicht so streng nachweisen läßt. Wir gelangen so zu ganz ähnlichen Rückschlüssen auf bestimmte Verschiebungen der Gehäuseteile, wie man bei den primitiven Cetaceen aus der Zahnformel erschließen kann, welche Partien des Kiefers verlängert und welche verkürzt worden sind. Ich möchte zum Beispiel nach der außerordentlichen Breite des zweiten Lateralsattels vermuten, daß die Flanken des *Ox. Choffati* hauptsächlich in ihrem unteren Teil gestreckt worden sind.

In einigen anderen Fällen kann man eine Korrelation nur unbestimmt vermuten, so wenn man verschiedene Merkmale der Schale auf die durch die Anordnung der Kopforgane bedingte Gestalt des Mundrandes zurückführt. Es wurde schon weiter oben erwähnt, daß die richtige Erklärung der Sichelrippen vielleicht auf diesem Wege zu gewinnen wäre. Etwas Ähnliches gilt wohl

von der Spirallinie, auf deren häufiges Auftreten ungefähr in der Mitte der Flanken Deecke hingewiesen hat[1]). Derselbe Autor spricht auch davon[2]), daß das Glattwerden der Wohnkammer alter Ammonitenexemplare mit einem starken Übergreifen des Mantels über die Schale zusammenhängen könnte. Wie gesagt, handelt es sich in diesen letzteren Fällen nur um unsichere Vermutungen.

Der direkte Einfluß des Milieus auf die Umbildung der Ammonitenschale ist in der Regel wohl schwer rein auszusondern. Wir haben aber im speziellen Teil pag. 28 gesehen, daß die Unterschiede zwischen *Ox. oxynotum* und *Ox. inornatum* wahrscheinlich auf direkte Bewirkung zurückzuführen sind. Damit stimmt überein, daß in Adnet ganz skulpturlose Oxynoticeren überhaupt besonders häufig sind.

Durch bloße Mutation ohne Zusammenhang mit irgendeiner Anpassung mag der dreiteilige Externsattel von *Parox. tripartitum* entstanden sein.

Die hauptsächlichen Gattungscharaktere von *Oxynoticeras*, deren ethologische Deutung in Kapitel 4 versucht wurde, führe ich natürlich auf echte Anpassungsvorgänge zurück, so die seitlich kompresse Gestalt mit zugeschärfter Externseite, die gegenüber *Arietites* kompliziertere Lobenlinie, vielleicht auch die Sichelform der Rippen. Auf Grund der schon pag. 120 dargetanen Gesichtspunkte halte ich es für wahrscheinlich, daß sie vorwiegend durch Selektion erworben worden sind.

Anschließend wäre hier noch die Frage zu erwägen, ob bei der Entwicklung der Ammonitenschale vielleicht geschlechtliche Zuchtwahl eine Rolle gespielt hat. Daß es eine solche überhaupt gibt, halte ich für ziemlich zweifellos. Die schon von Wallace versuchte und bis in die neueste Zeit wiederholte Erklärung der männlichen Sexualcharaktere allein durch die größere Lebensenergie des Männchens kann Erscheinungen wie dem Schwanz des Argusfasans gegenüber wohl nicht ernstlich in Frage kommen. Es handelt sich hier ohne jeden Zweifel um echte Anpassungen an ein bestimmtes Aussehen. Die Cephalopoden scheinen durch ihre hochentwickelte Intelligenz zur Ausübung einer Wahl bei der Begattung wohl befähigt. Ich stimme jedoch mit Pompeckj[3]) darin überein, daß der Nachweis eines Sexualdimorphismus bei Ammoniten ganz enorm schwierig und für die uns hier interessierenden Gattungen jedenfalls bisher nicht gelungen ist. Nach Darwin können nun freilich auch ornamentale Charaktere, die beiden Geschlechtern gemeinsam sind, durch sexuelle Zuchtwahl zustande kommen und bei den wirbellosen Tieren scheint die Beschränkung auf ein Geschlecht sogar nur ausnahmsweise zuzutreffen. Es sind aber solche sicher rein ornamentale Merkmale bei den Ammoniten nicht zu beobachten, denn die Eigentümlichkeiten der Berippung dürften doch wohl in einer oder der anderen Weise durch Anpassung an physikalische Rücksichten zu erklären sein. Von der Färbung der Ammonitenschalen wissen wir aber sehr wenig und im Lias wurde eine solche meines Wissens nie beobachtet. Es fehlen uns deshalb die Belege, um eine Wirksamkeit der geschlechtlichen Zuchtwahl bei Ammoniten zu behaupten.

β) Ableitung von Oxynoticeras.

Wie bei vielen Ammonitengattungen stehen sich auch in bezug auf die Ableitung von *Oxynoticeras* zwei wesentlich verschiedene Meinungen gegenüber. Die einen suchen bei ähnlich angepaßten triadischen Formen eine Anknüpfung, während die anderen an eine rasche Umformung ursprünglich stark verschiedener, tiefliasischer Typen glauben. Wenn wir ein richtiges Urteil ge-

---

[1]) Deecke, pag. 250.

[2]) Ibid., pag. 249.

[3]) Pompeckj, pag. 298.

winnen wollen, müssen wir uns zunächst darüber klar sein, daß es sich nicht darum handeln kann, für eine einzelne Art eine mehr oder weniger einleuchtende Anknüpfung zu finden. Falls wir die Gattung *Oxynoticeras* überhaupt aufrecht erhalten wollen, müssen wir sie vielmehr auf eine Formengruppe zurückführen, von der sich alle Arten, auch die primitiven und nicht nur hochspezialisierte Typen, wie *Ox. oxynotum* ableiten lassen. Da halte ich nun die von Hyatt vorgeschlagene und von Pompeckj unterstützte Zurückführung des ganzen Genus auf Arietiten der Untergattung *Asteroceras*[1]) für die gegenwärtig wahrscheinlichste Hypothese. Zunächst kann wohl kein Zweifel sein, daß innerhalb der Asteroceren manche Stämme eine Entwicklungsrichtung auf Verengerung des Nabels und Abflachung der Flanken aufweisen. Anderseits ist auch gewiß, daß die primitiven Oxynoticeren, wie *Ox. Doris*, den Arietiten im ganzen Habitus weitaus näher stehen als die hoch spezialisierten, zum Beispiel *Ox. inornatum*. Allerdings klafft zwischen den beiden Gattungen immerhin noch eine recht beträchtliche Lücke. Hier kommen uns nun aber die kleinen, mehr abseits stehenden Gruppen von Oxynoticeren in erwünschter Weise zu Hilfe, bei denen sich der Übergang von *Arietites* viel besser verfolgen läßt als bei der durch die *Amblygastrici*, *Oxygastrici* und *Clausi* repräsentierten Hauptmasse der Arten. Können jene uns auch nicht die wirkliche Wurzel für diese aufzeigen, so geben sie uns doch eine gute Vorstellung davon, wie aus Arietiten Arten mit echtem Oxynoten-Habitus hervorgehen können.

Was zunächst *Ox. actinotum* betrifft, so macht die eigenartige, feine Berippung der Externregion eine nahe genetische Beziehung zu *Ariet. varians*[2]) und *Ariet. peregrinus*[3]) wohl ganz außerordentlich wahrscheinlich. Allerdings ist *Ox. actinotum* eine recht aberrante Form, die aber doch durch ihre schlanke Gestalt, den verengten Nabel und den kurzen Externlobus ihre Zugehörigkeit zum selben Haupttypus wie die anderen Oxynoticeren zu erkennen gibt.

Die arietitenähnliche Externseite von *Ox. Choffati* hält Pompeckj für eine spät erworbene Eigenschaft, für eine Konvergenzerscheinung. Er beruft sich dabei auf die kleineren Exemplare dieser Art. Ich bin momentan nicht imstande, hier ein sicheres Urteil abzugeben, unmöglich scheint es mir aber doch nicht, daß die Seitenfurchen von *Ox. Choffati* ein primitives Merkmal sind. In diesem Falle würde ich vermuten, daß die Wurzel der Art in der Nähe von Formen wie *Ariet. Montii*[4]), *Ariet. exiguus*[5]), *Ariet. ceratiticus*[6]) zu suchen ist, wenn die Genannten auch natürlich nicht als direkte Vorfahren in Betracht kommen können.

Am schönsten können wir den Übergang vom Arietiten- zum Oxynotentypus wohl bei der Sektion der *Simplicicostati* verfolgen. Wir haben allerdings auch hier keine wirkliche Artreihe vor uns, aber alle in Betracht kommenden Formen dürften einander genetisch doch sehr nahe stehen. Die Gruppe des *Ox. impendens* ist in ihren Beziehungen zu den Arietiten ja wohl unbestreitbar und angezweifelt kann nur werden, ob sie die Zurechnung zu *Oxynoticeras* überhaupt schon verdient. Auf die engen Beziehungen, die *Ox. Cluniacense* mit dieser Gruppe verbinden, hat schon Geyer hingewiesen. Anderseits dürfte auch an der Verwandtschaft der Hierlatzart mit *Ox. parvulum* kaum zu zweifeln sein. Dafür sprechen die sehr ähnliche Lobenlinie und die ungespaltenen Rippen.

[1]) Ich verwende den Namen *Asteroceras* im Sinne Hyatts und *Arietites* in dem weiten Sinn der älteren Autoren, nicht in dem engen Buckmans.

[2]) Fucini Cetona 1903, pag. 140, Taf. 20, Fig. 1—8; Taf. 21, Fig. 1—3.

[3]) Fucini Altre due Ammoniti, pag. 6, Taf. 1, Fig. 1—4.

[4]) Fucini Cetona 1903, pag. 144, Taf. 22, Fig. 9; Taf. 23, Fig. 12—14.

[5]) Ibid. pag. 146, Taf. 23, Fig. 4—11.

[6]) Ibid. pag. 148, Taf. 23 Fig. 1, 2.

Bestehen die hier skizzierten Zusammenhänge zu Recht, so bilden sie gewiß ein Argument für die Wahrscheinlichkeit, daß auch die *Amblygastrici* auf einem ähnlichen Weg von einer allerdings noch unbekannten Gruppe der Asteroceren aus entstanden sind. Stimme ich also Hyatt bezüglich der Tatsache der Ableitung des Genus *Oxynoticeras* von *Arietites* bei, so kann ich doch weder an seine speziellen Stammbäume noch an den Mechanismus, durch den er sich die Umbildung bewirkt denkt, glauben. Es war wohl von vornherein ganz aussichtslos, die „Genesis of the *Arietidae*" aus den mitteleuropäischen Formen ableiten zu wollen, da das eigentliche Entwicklungszentrum aller in Betracht kommenden Gattungen sicherlich in den Alpen liegt. Es ist auch durchaus nicht richtig, daß die Abänderung in diesen Gattungen bestimmt gerichtet ist. Im Mediterrangebiete finden sich Variationen des Typus nach den verschiedensten Seiten. Von diesen vermochten sich allerdings nur ganz bestimmte zu erhalten und nach Mitteleuropa einzudringen, wodurch dort natürlich der Schein einer orthogenetischen Entwicklung entsteht. Dagegen entsprechen die wirklichen Verhältnisse ausgezeichnet der von Darwin[1]) gegebenen Darstellung: zwei Untergattungen von *Arietites*, *Asteroceras* und *Arnioceras* entwickeln im alpinen Lias β eine ungeheure Formenmenge. Von beiden gehen dann einzelne Gruppen zu einer neuen Anpassungsrichtung, nämlich zum nektonischen Leben, über. So entstehen die Gattungen *Oxynoticeras* und *Harpoceras*.

Wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, denke ich mir die Verknüpfung von *Oxynoticeras* und *Asteroceras* an mehreren, allerdings nicht zu weit voneinander entfernten Punkten. Vorläufig lassen sich vier solche Punkte erkennen. Die Gattung *Oxynoticeras* besteht also vom phylogenetischen Gesichtspunkt aus, aus vier Stämmen, dem *Oxynotum*-Stamm, dem *Actinotum*-Stamm, dem *Choffati*-Stamm und dem *Parvulum*-Stamm. Auf die Frage nach den systematischen Konsequenzen dieser Auffassung komme ich erst weiter unten zurück.

Buckman hat an mehreren Stellen[2]) die Vermutung geäußert, daß die als *Oxynoticeras* zusammengefaßten Arten nicht nur von Arietiten, sondern noch von anderen Gattungen, wie *Aetomoceras, Agassiceras* etc. abstammen. Leider hat er nirgends den Versuch gemacht, diese seine Meinung zu beweisen und auch ich selbst habe irgendwelche Argumente dafür nicht aufgefunden. So plausibel daher gerade auf Grund der in vorliegender Arbeit entwickelten Ansichten eine mehrfache Entstehung der durch *Oxynoticeras* vertretenen Typen im allgemeinen ist, kann ich mit einer Polyphylie der liasischen Oxynoticeren in dem weiter unten zu erläuternden Sinn gegenwärtig doch nicht rechnen.

γ) Ableitung von Paroxynoticeras.

Im Gegensatz zu *Oxynoticeras* scheint mir für *Paroxynoticeras* kein hinlänglicher Beweis einer Ableitung von Arietiten vorzuliegen. Die Berippung trägt durchwegs einen ganz anderen Charakter und die in manchen Fällen auftretende Externkante, die übrigens mit dem Kiel der Arieten keine weitere Ähnlichkeit hat, dürfte wohl eher als eine Neuerwerbung innerhalb der Gattung aufzufassen sein. Ich halte es deshalb bis zu einem gewissen Grad für wahrscheinlich, daß *Paroxynoticeras* direkt auf *Psiloceras* zurückzuführen ist, mit dem ja manche Arten, wie *Parox. Driani* ohnedies noch eine große habituelle Ähnlichkeit haben. Daß unter den *Psiloceren* eine entsprechende Variationsrichtung vorhanden war, beweisen uns Arten wie *Psiloc. Kammerkarense*[3])

---

[1]) Darwin Entstehung der Arten, besonders Kapitel 4.

[2]) Buckman Jurassic Time, pag. 453. — Buckman, pag. 22.

[3]) Wähner, II pag. 113, Taf. 24, Fig 3, 4; Taf. 25, Fig. 1, 2.

und *Psiloc. atanatense*[1]) oder *Psiloc. Portisi*[2]). Auch die Zurückführung der Sutur auf eine Lobenlinie ähnlich wie bei den genannten Psiloceren erscheint wohl als möglich[3]). Wesentlich verschieden ist nur die Auxiliarregion, die bei *Paroxynoticeras* eine analoge Umgestaltung und Verschiebung (Hebung) erfahren hat, wie bei der *Oxynotum*-Gruppe. Falls *Paroxynoticeras* wirklich von mediterranen Psiloceren abstammt, hätten wir seine Sutur entschieden als rückgebildet zu betrachten, wie schon pag. 124 vermutet wurde. Eine phylogenetische Deutung der inneren Windungen von *Parox. Salisburgense* vermag ich nicht zu geben, denn ich kenne keinen erwachsenen Ammoniten, der eine ähnliche, auf die Nabelgegend beschränkte Skulptur mit derselben Form der Windungen verbindet. Immerhin scheint mir auch dieses Jugendstadium jedenfalls noch eher an *Psiloceras* als an *Arietites* zu erinnern. Eine Schwierigkeit der hier versuchten Ableitung liegt allerdings darin, daß zwischen den jüngsten Psiloceren und den ältesten Paroxynoticeren momentan noch eine Lücke von einigen Zonen klafft.

δ) Die Frage der Nachkommen von Oxynoticeras.

In der Beantwortung dieser Frage stimme ich mit Pompeckj überein und kann mich daher kurz fassen. Auch ich halte *Amaltheus* für die einzige Gattung, die sich, und zwar mit großer Wahrscheinlichkeit, auf *Oxynoticeras* zurückführen laßt[4]). Dafür sprechen Schalenform, Skulptur und Lobenlinie ebenso, wie das gelegentliche Auftreten eines gekörnelten Kieles und spiraler Streifen in der Externregion bei *Oxynoticeras*. Auch ich bin natürlich überzeugt, daß für die Anknüpfung eine so hoch und einseitig spezialisierte Gruppe, wie die des *Ox. oxynotum*, nicht in Betracht kommt. Ein genaues Urteil über die Art der Verbindung beider Gattungen wird sich wohl erst gewinnen lassen, falls uns einmal eine zusammenfassende Darstellung des Genus *Amaltheus* vorliegt.

Dagegen glaube ich, daß die sogenannten Oxynoten des höheren Jura und der Kreide weder zum Genus *Oxynoticeras* gehören noch als Nachkommen desselben betrachtet werden können. Vielleicht vermag ich die Darstellung Pompeckjs über diesen Punkt noch etwas zu ergänzen und ich will daher kurz dabei verweilen. Nehmen wir einen genetischen Zusammenhang zwischen allen Ammoniten des *Oxynotum*-Typus an, so müssen wir voraussetzen, daß diese Formen ihr Verbreitungszentrum außerhalb Mitteleuropas hatten und nur gelegentlich in die mitteleuropäischen Meere eindrangen. Sie würden sich in diesem Punkt also ähnlich wie die Phylloceren verhalten. Es besteht zwischen diesen beiden Gruppen jedoch ein durchgreifender Unterschied. Erstens kennen wir bei den Phylloceren die Heimat, von der ihre Wanderungen ausgingen: es ist die Tethys. Für die Oxynoten kommt dieselbe nicht in Betracht, denn weit entfernt, daß wir hier eine fortlaufende Reihe solcher Formen vor uns hätten, vermochten die meisten derselben überhaupt nicht in die alpine Region einzudringen. Dann waren, wie ich im ethologischen Teil zu zeigen bemüht war, die Phylloceren durch ihre hochentwickelte Sutur an das tiefere Wasser der Mediterranregion angepaßt. Es ist uns daher begreiflich, daß sie in Mitteleuropa nicht dauernd festen Fuß fassen konnten. Dagegen haben wir allen Grund, den *Oxynotum*-Typus als eine ausdrückliche Anpassung an die Lebensverhältnisse seichter Randmeere zu betrachten. Deshalb hätten wir gerade in Mitteleuropa die zusammenhängenden Formenreihen zu erwarten. Man muß sich auch vor Augen halten, daß

[1]) Wähner II, pag. 118, Taf. 26, Fig. 1.

[2]) Canavari Contribuzione, pag. 98, Taf. 5, Fig. 6.

[3]) Vgl. besonders Wähner II, Taf. 24, Fig. 3 *d*.

[4]) Vgl. Pompeckj, pag. 318 bis 320.

die Gruppe des *Ox. oxynotum*, an die man die jüngeren Formen doch in der Regel anknüpft, schon mit dem Lias β verschwindet, während andere Gruppen noch im Lias γ vertreten sind. Ich gelange deshalb zur Überzeugung, daß Pompeckj im Recht ist, wenn er die verschiedenen jüngeren Oxynoten nicht auf die Gattung *Oxynoticeras* zurückführt, sondern die scheinbar für eine solche Ableitung sprechenden Ähnlichkeiten für Konvergenzerscheinungen erklärt. Dieser Auffassung gegenüber erheben sich jedoch zwei nicht unbeträchtliche Schwierigkeiten:

1. Ist es nicht im höchsten Grade unwahrscheinlich, daß so oft selbständig und von verschiedenen Ausgangsformen aus so ähnliche Arten erzeugt wurden, wie es die Vertreter des *Oxynotum*-Typus sind?

2. Wieso erklärt es sich, daß diese verschiedenen Oxynoten, die doch nach meiner eigenen Behauptung an die Verhältnisse ihres Wohngebietes gut angepaßt waren, stets nach kurzer Zeit wieder ausstarben?

Ich muß trachten, diese beiden Einwürfe soviel als möglich zu entkräften. Ich beginne mit dem ersten Argument, demgegenüber meine Aufgabe wesentlich leichter ist. Die große Rolle, die Konvergenzerscheinungen bei Ammoniten spielen, muß solange höchst erstaunlich scheinen, als wir die Entwicklung dieser Tiere auf irgendwelche geheimnisvolle, immanente Kräfte zurückführen. Sie wird jedoch verständlich, sobald wir uns über die funktionelle Bedingtheit der Schalenmerkmale im klaren befinden. Die verschiedenen Oxynoten sind einander deshalb so ähnlich, weil sie die gleiche Lebensweise führten. Welches sind denn eigentlich die Merkmale, in denen sie so auffallend übereinstimmen? Es ist die seitlich kompresse Schalenform mit engem Nabel und zugeschärfter Externseite, die Rückbildung der Skulptur und die Reduktion der Lobenlinie. Das sind aber gerade die Eigenschaften, die wir als die wesentlichen Anpassungen an frei schwimmendes Leben in seichtem Wasser erkannt haben. Wir können deshalb in dem ersten Argument keine Schwierigkeit für die hier vertretene Auffassung erblicken. Dagegen liefert es uns ein gutes Beispiel dafür, wie wichtig das ethologische Verständnis der Formen auch bei der Beurteilung systematischer und phylogenetischer Fragen sein kann.

Von wesentlich größerem Gewicht dürfte der zweite Einwand sein. Es wäre vielleicht das einfachste, sich ihm gegenüber hinter unsere allgemeine Unwissenheit über die Gründe des Aussterbens zu verschanzen. Ich will aber doch versuchen, einige Gegenargumente ins Treffen zu bringen. Zunächst habe ich nicht behauptet, daß der *Oxynotum*-Typus eine besonders günstige Anpassung an die mitteleuropäischen Meeresverhältnisse ganz im allgemeinen vorstellt. Andere Typen, wie etwa die Arietiten etc., mögen viel geeigneter gewesen sein. Ich sage nur, daß frei schwimmende Formen seichter Meere notwendig zu jenem Typus gelangen mußten. Es ist aber wohl möglich, daß die nektonische, dauernd oberflächennahe Lebensweise irgendwelche besonderen Gefahren in sich barg. Ich möchte hier zunächst an das erinnern, was ich auf pag. 140 über die Ausrottung durch lebende Feinde gesagt habe. Nur um irgendein Beispiel anzuführen, könnten wir etwa annehmen, daß Hochseeammoniten, die nicht in größere Tiefen tauchten, den Pterosauriern eine leichte Beute wurden. Sobald also solche Cephalopoden in großen Schwärmen auftraten, wie es bei *Ox. oxynotum* ja höchstwahrscheinlich der Fall war, paßten sich gewisse Flugechsen speziell an deren Verfolgung an, der sie solange oblagen, bis ihre Beutetiere ausgerottet waren. Dann mußten sie sich natürlich einer anderen Nahrung zuwenden oder starben selbst aus, worauf die Lebensbedingungen für Hochseeammoniten wieder günstige waren. Die Vernichtung der Gattung *Oxynoticeras* selbst könnte übrigens — abgesehen davon, daß einzelne Stämme sich, wie schon erwähnt, wohl in *Amaltheus* fortsetzen — auch durch überlegene Konkurrenten erfolgt sein. Als solche kämen außer dem eben

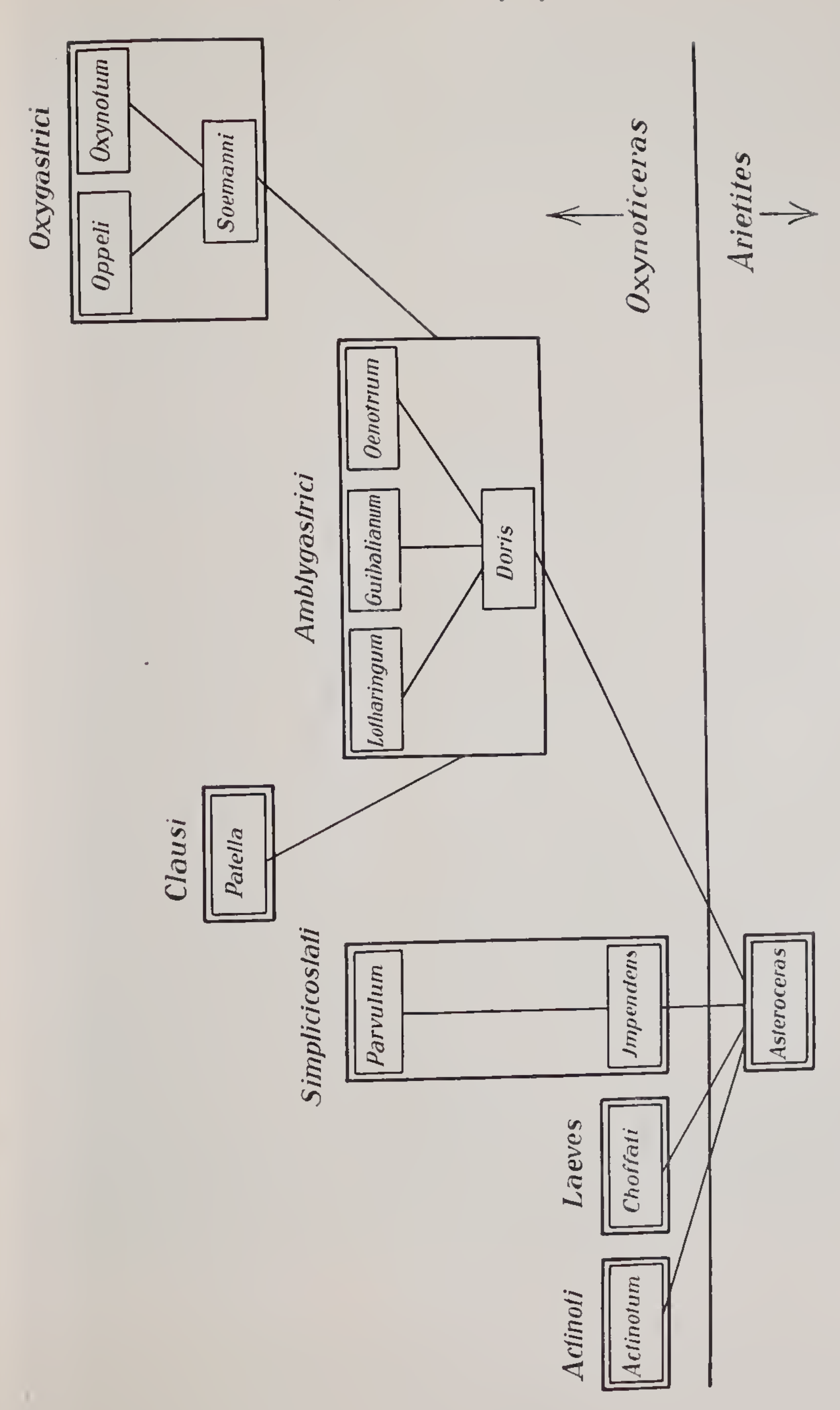
19*

genannten *Amaltheus* vor allem die Harpoceren in Betracht. Daß dieselben eine ähnliche Lebensweise wie die Oxynoticeren führten, halte ich für höchstwahrscheinlich. Es ist nun eine auffallende Tatsache, daß *Oxynoticeras* dort, wo die Harpoceren ihr Entwicklungszentrum hatten, am raschesten verschwindet, denn im alpinen Mittellias spielt die Gattung nur mehr eine minimale Rolle. Dagegen hat sie in Schwaben, wo die spezialisierteren Harpoceren erst etwas später eindringen, wenigstens im Lias γ noch einige Bedeutung.

Es gäbe aber noch eine andere, von den bisher betrachteten ganz verschiedene Deutungsmöglichkeit. Es könnte sein, daß die verschiedenen Oxynoten zu der Zeit, in der ihre Reste aus den Gesteinsschichten verschwinden, überhaupt nicht ausgestorben sind, sondern nur ihre Schale verloren haben; daß also das bei den rezenten Hochseemollusken geltende Gesetz schließlich auch bei den pelagischen Ammoniten durchgedrungen ist. Ein solcher Umweg in der Entwicklung, wie er darin zu erkennen wäre, daß die Schale zuerst an das nektonische Leben angepaßt, dann aber doch gänzlich reduziert wurde, stünde durchaus nicht vereinzelt da und ist auch gar nicht erstaunlich, wenn wir die Umformungen der Tiere auf eine Art Kampf zwischen Anpassung und Vererbung und nicht auf eine voraussehende Intelligenz zurückführen. Wir finden ja auch, daß manche Orthoceren den zu großen Auftrieb ihrer Schale durch Einlagerung von Kalkmasse kompensieren, obwohl eine Verkleinerung der gekammerten Region anscheinend doch der praktischere Weg wäre. Ein großartiges Beispiel für einen solchen Umweg scheinen mir die Dibranchiaten zu liefern. Ich kann nämlich nicht glauben, daß die Belemniten schwimmende Tiere waren, weil es mir ausgeschlossen scheint, daß das kleine Phragmokon mit seinen engen Kammern imstande war, das schwere Rostrum im Wasser zu tragen. Ich sehe vielmehr in der Ausbildung des letzteren ein Mittel, um bei Annahme der kriechenden Lebensweise den lästigen Auftrieb der Schale zu vernichten. Zu diesem Zweck wurde — und zwar, wie ich meine, durch die natürliche Zuchtwahl — zunächst der Weg eingeschlagen, der durch die gerade auftretenden Mutationen eben ermöglicht war, obwohl er einem denkenden Wesen als sehr umständlich erscheinen muß. Erst später kam es dann zu einer Rückbildung der ganzen Schale samt dem Rostrum. Übrigens scheint es mir, daß gerade der Frage, ob die Belemniten schwimmen konnten, auf mechanischem Weg wohl beizukommen wäre.

ε) Phylogenetische Verhältnisse innerhalb der Gattung Oxynoticeras.

Wie in der Tektonik einzig und allein die Detailaufnahme im Terrain zu wirklich gesicherten Resultaten führen kann, so sollte auch die Stammesgeschichte irgendeiner Tiergruppe sich auf Artreihen gründen, die durch die feinsten morphologischen Übergänge in sich zusammenhängen und auch zeitlich vollkommen geschlossen sind. Leider sind wir so gut wie gar nie in der Lage, dieser Forderung zu genügen, und selbst dort, wo scheinbar eindeutige Stammbäume gegeben wurden, mag es sich öfter mehr um eine Folge der Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse handeln. In der Tat wird die Aufstellung einer reinen Artreihe meist um so schwieriger, je mehr man sich in das Studium einer Gruppe vertieft. Ganz unmerkliche Abstufungen auch nur zwischen zwei Arten liegen ja doch fast nie vor und sobald man Sprünge von mäßiger Größe zuläßt, ergeben sich für jede Spezies statt einer eine ganze Anzahl von Anknüpfungsmöglichkeiten, zwischen denen zu wählen beinahe unmöglich ist. Ich muß mich deshalb hier auf eine Darstellung des wahrscheinlichen Zusammenhanges zwischen den größeren Gruppen der Oxynoticeren und einige daran anknüpfende Erörterungen beschränken. Ich gebe zunächst einen hypothetischen Stammbaum für die von mir unterschiedenen Gruppen, bei dessen Konstruktion teilweise die Rücksicht auf die ethologische Verständlichkeit der Entwicklung maßgebend war.


Oxygastrici
Oppeli
Oxynotum
Soemanni
Amblygastrici
Oenotrium
Guibalianum
Lotharingum
Doris
Clausi
Patella
Simplicicostati
Parvulum
Jmpendens
Laeves
Choffati
Actinoti
Actinotum
Asteroceras
Oxynoticeras
Arietites

Was über die Sektionen der *Actinoti*, *Laeves* und *Simplicicostati* zu sagen ist, wurde bereits weiter oben (pag. 144) erwähnt. Ich möchte nur noch betonen, daß ich die bisher bekannten Arten der Gruppe des *Ox. impendens* nicht für die wirklichen Vorfahren von *Ox. Cluniacense* und *parvulum* halte. Diese dürften vielmehr in den Alpen zu suchen sein.

Der Zusammenhang der *Doris*-Gruppe mit *Asteroceras* könnte leicht entlang mehrerer paralleler Linien verlaufen. In der ganzen Sektion der *Amblygastrici* ist jedoch *Ox. Doris* entschieden die morphologisch primitivste Form uud ich habe fast den Eindruck, als ob die meisten anderen Arten strahlenförmig von dieser Spezies ausgegangen wären. Die Entwicklung erfolgte dabei zunächst teils in der Richtung einer Zunahme der Größe, dann durch Verengerung des Nabels und die damit verbundene Streckung der Auxiliarregion und durch Zuschärfung der Externseite, wobei der Kiel weniger deutlich abgesetzt und der Externlobus breiter wurde. Bei einzelnen Arten führt diese Entwicklung schon zu einer gewissen Annäherung an den *Oxynotum*-Typus, so bei *Ox. angustatum*, bei dem eine Verschmälerung des Querschnittes mit Anzeichen von Reduktion der Skulptur und Lobenlinie einhergeht.

An einer nicht näher bekannten Stelle sind die *Clausi* von den *Amblygastrici* abgezweigt.

Sehr wahrscheinlich ist es mir, daß die Gruppe des *Ox. Soemanni* aus mehreren verschiedenen Teilen der *Amblygastrici* durch parallele Entwicklung hervorgegangen ist. Daher kommt es auch, daß diese Gruppe etwas Inhomogenes an sich hat und daß sich in derselben keine Art als Stammform der übrigen auffassen läßt.

Die Abteilung der Gruppen des *Ox. Oppeli* und *Ox. oxynotum* von der des *Ox. Soemanni* ist ziemlich gesichert. Für die *Oppeli*-Gruppe, die übrigens auch wieder sehr gut mehrfach entstanden sein kann, liegt das ausschlaggebende Moment dafür, daß sie nicht direkt auf die *Amblygastrici* zurückgeht, in der Gestalt der kleinen Individuen, deren Externseite ganz zugeschärft ist. Eine gute Vorstellung davon, wie eine gemeinsame Ahnenform des *Ox. oxynotum* und *Ox. numismale* etwa ausgesehen haben mag, dürfte *Ox. nov. spec.* Nr. 22 vermitteln. Die Gestalt des Querschnittes, die noch ziemlich primitive Lobenlinie, die Skulptur und der auch im höheren Alter gezähnte Rücken scheinen mir besonders eine sehr nahe genetische Beziehung zu *Ox. oxynotum* höchstwahrscheinlich zu machen. Innerhalb der Gruppe des *Ox. oxynotum* scheint diese Art selbst eine ziemlich zentrale Stellung einzunehmen. *Ox. nov. spec.* Nr. 33, Nr. 38, *Ox. inornatum* und *Ox. Simpsoni* (?), die sich teils durch die bedeutendere Größe, teils durch die stärker reduzierte Sutur und den Mangel einer Berippung als spezialisierter erweisen, mögen direkt von *Ox. oxynotum* abstammen. Auch *Ox. Lymense* ist ihm sicher recht nahe verwandt, doch scheint die Reduktion der Lobenlinie auf einem etwas anderen Weg erfolgt zu sein, was gegen eine direkte Abstammung der englischen Art von der Quenstedts spricht. Etwas Ähnliches gilt auch von *Ox. Reynesi*. Über *Ox. leptodiscus* läßt sich vorläufig kein Urteil gewinnen. Ob *Ox. polyphyllum* mehr als eine bloße Varietät von *Ox. oxynotum* ist, scheint mir — wie schon einmal erwähnt — noch nicht festzustehen.

Wir werfen nun noch einen ganz kurzen Blick auf die Entwicklung der einzelnen Organe, wobei es sich ohnedies meist nur darum handeln wird, an schon Gesagtes in diesem Zusammenhang zu erinnern. Die Entwicklungstendenz der Schale ist auf Verschmälerung des Querschnittes und Verengerung des Nabels gerichtet. Der Winkel, unter dem die Flanken auf der Externseite zusammentreffen, wird immer spitzer. Der Kiel, der ursprünglich deutlich abgesetzt ist, verschmilzt mit dem Schalenrücken zu einer schneidenden Externkante. Die Skulptur, die schon auf einem sehr primitiven Stadium aus Sichelrippen besteht, schwächt sich ab und verschwindet bei vielen hoch spezialisierten Arten vollständig. Die Lobenlinie erfährt beim Übergang von *Arietites*

zu den primitiven Oxynoticeren eine starke Komplikation. Diese wird in vielen Stammen erhalten und weiter ausgebildet, wobei besonders häufig eine starke Verbreiterung des Externlobus und eine Verlängerung der Auxiliarregion beobachtet wird. In einigen Fällen jedoch erfährt die Sutur eine Rückbildung.

Eine meist vorgeschrittene Reduktion der Lobenlinie, wie etwa bei *Ox. nov. spec.* Nr. 38, ist natürlich leicht zu erkennen. Dagegen ist es nicht immer leicht, zu entscheiden, wo eine beginnende Rückbildung vorliegt. Als Anzeichen derselben wären etwa zu betrachten:

Eine Verkürzung der kleinen, die Sättel gliedernden Zacken (nach Pompeckj pag. 294, Taf. 2, Fig. 21).

Eine Verkürzung der Lateralloben, wodurch der Externlobus sekundär oft wieder der längste wird, wie das primär bei den Arietiten der Fall ist (*Ox. oxynotum*).

Eine Hebung der Auxiliarregion (*Ox. oxynotum*).

Der Ersatz eines Systems von Haupt- und Nebenästen durch eine größere Zahl gleichwertiger Zweige. Diese Veränderung kann sowohl die Loben als die Sättel betreffen (*Ox. inornatum*, *Ox. oxynotum*).

Die Verschmelzung mehrerer Sattelzacken zu einem großen Blatt (*Ox. Lymense*).

Es versteht sich von selbst, daß die oben aufgezählten Entwicklungstendenzen durchaus nicht bei allen Stämmen gleich stark hervortreten. Ich erinnere als Beispiel nur an die *Clausi*, die durch den Mangel einer Skulptur und durch den geschlossenen Nabel hoch spezialisiert sind, dabei aber eine gerundete Siphonalregion mit deutlich abgesetztem Kiel auf der Schale bewahrt haben.

Eine bekannte Tatsache ist es, daß die an den Enden von Stammreihen stehenden Arten häufig entweder Riesenformen oder zwerghafte Kümmerlinge sind. Beides scheint auch bei den Oxynoticeren vorzukommen. Ein Beispiel für den ersten Fall mag *Ox. lanceolatum* bilden, das zugleich der größte und höchst spezialisierte Vertreter der *Soemanni*-Gruppe ist. Die Selektion der Laeves endet mit *Ox. sphenonotum*, einer zwerghaften und sehr reduzierten Art, und mit dem stattlichen *Ox. insigillatum*.

Die ethologische Entwicklung der Gattung *Oxynoticeras* war meiner Ansicht nach die folgende: Der Übergang von *Arietites* zu unserem Genus fiel zusammen mit der Annahme einer vorwiegend schwimmenden Lebensweise. Die ersten primitiveren Arten lebten in tieferen Meeren und führten, teils um ihren Beutetieren bei deren täglichen vertikalen Wanderungen zu folgen, teils um sich selbst vor Feinden zu schützen, bedeutende Tauchbewegungen aus. Allmählich wurde das horizontale Schwimmvermögen immer mehr vervollkommt und solche echt nektonische Tiere waren es hauptsächlich, die auch in die seichteren Randmeere der Tethys eindrangen. Hier, wo nur geringe Niveaudifferenzen zu überwinden waren, wurde die Anpassung an wechselnden Wasserdruck mehr oder weniger rückgebildet und wir haben diese höchst spezialisierten Arten wohl als rasche Schwimmer der obersten Wasserschichten zu betrachten. (Vgl. zu diesem Abschnitt auch das letzte Kapitel, pag. 123.)

ζ) Phylogenetische Verhältnisse innerhalb der Gattung Paroxynoticeras.

Die primitivste Art dieser Gattung dürfte wohl *Parox. Driani* sein, wenn wir auch leider seine Lobenlinie nicht kennen. Dieser ursprüngliche Typus erweist sich aus folgenden Eigenschaften: Die Umgänge sind nur mäßig verschmälert, der Nabel relativ weit. Die Skulptur besteht aus einfachen, ziemlich kräftigen Rippen und weist noch keine Differenzierung zwischen Luftkammern und

Wohnkammer auf. Das Heraustreten der äußeren Windungen des Gehäuses aus der regelmäßigen Spirale ist bereits zu bemerken. Die Lobenlinie der primitiven Formen dürfte, wie wir an *Parox. nov. spec.* Nr. 5 sehen, durch relativ hohe und schmale Elemente charakterisiert sein. Der Externlobus ist schmal. Man könnte vielleicht aus dem offenbar auch wenig spezialisierten *Parox. tripartitum* schließen, daß der Externsattel ursprünglich dreiteilig war. Ich möchte aber doch eher vermuten, daß wir es bei dieser Art mit einem eigentümlichen Seitenzweig zu tun haben. Freilich fällt es in die Augen, daß *Parox. undulatum*, das nahe verwandt, aber in einigen Punkten (Auxiliarregion, Siphonallobus etc.) spezialisierter als *Parox. tripartitum* ist, eine deutliche Annäherung an die Dreiteiligkeit des Außensattels aufweist und in dieser Beziehung einen Übergang vermittelt. Die Frage könnte erst auf Grund weiteren Materials und besonders auf Grund einer genauen Untersuchung der Lobenlinien der französischen Paroxynoticeren gelöst werden.

Die weitere Entwicklung erfolgte dann offenbar in mehreren Stämmen. Als einen Seitenzweig sehe ich *Parox. Bourgueti* an, dessen Sutur noch sehr primitiv ist. Manche Ähnlichkeiten desselben mit Arietiten möchte ich für Konvergenzerscheinungen halten, so den angeblich etwas abgesetzten Kiel. Die spezialisierteste bisher bekannte Art ist wohl *Parox. Salisburgense*. Die Skulptur ist stark rückgebildet und auch die Lobenlinie zeigt Anzeichen von Reduktion. Der Nabel ist bedeutend verengert, der Querschnitt schmal und hoch. Die Wohnkammer unterscheidet sich auffallend von den Luftkammern. Die Auxiliarregion der Sutur ist beträchtlich gehoben, der Externlobus ist breit.

η) Geschwindigkeit der Entwicklung.

Die meisten Geologen pflegen als die typische Form der Entwicklung, mindestens bei den Zephalopoden, die W a a g e n schen Mutationen zu betrachten und setzen dabei voraus, daß die anderen wirbellosen Tiere sich durchschnittlich sogar noch wesentlich langsamer umformen. So sehr sich nun diese Vorstellung durch den engen Anschluß an beobachtbare und teilweise schon beobachtete Tatsachen empfielt, kann doch nicht übersehen werden, daß sie auch beträchtliche Schwierigkeiten enthält. Ich möchte zuerst an die Vorträge von F u c h s erinnern[1]), der sich zu zeigen bemüht hat, daß die tatsächlich gegebene Differenzierung der Formen innerhalb der zur Verfügung stehenden geologischen Zeit durch zonenweise aufeinanderfolgende Mutationen nicht entstanden sein kann. N e u m a y r hat zwar gegen diese Darstellung einige recht wichtige Einwände erhoben[2]), ich kann aber doch nicht leugnen, daß die Ausführungen von F u c h s einen gewissen Eindruck auf mich gemacht haben, wenn ich auch seinen gegen die Realität der Deszendenz gerichteten Schlußfolgerungen nicht beipflichten kann.

Ein anderer auffallender, oft besprochener Punkt ist der, daß in vielen Gruppen plötzlich zahlreiche und recht verschieden hoch spezialisierte Arten auftreten, ohne daß eine zeitliche Aufeinanderfolge nachweisbar wäre. Dieses sogenannte explosive Auftreten mag in manchen Fällen sicher auf Einwanderung beruhen. Gerade im alpinen Gebiet aber, dessen Fauna im Mesozoikum doch vorwiegend durch Weiterentwicklung an Ort und Stelle entstanden ist, scheint mir diese Erklärung nicht auszureichen. Dazu kommt, daß die W a a g e n - N e u m a y r sche Mutationstheorie in ihrer ganzen Auffassung der Phylogenese als eines innerlich im Organismus bedingten, von den äußeren Lebensverhältnissen fast unabhängigen Prozesses dem Geist der hier vertretenen Anschau-

[1]) F u c h s, 3 Vorträge, siehe Literaturliste.

[2]) N e u m a y r, Paläontologie und Deszendenzlehre.

ungen auffällig entgegen ist. Ich bin daher der Meinung, daß die einander von Zone zu Zone ablösenden Mutationen nur einen bestimmten Typus der Umformung vorstellen, der dann herrscht, wenn die Lebensweise einer Gattung im wesentlichen ungeändert bleibt und die Anpassung sich im Stadium der letzten, allmählichen Vervollkommnung befindet. Zur Zeit während oder unmittelbar nach der Annahme einer neuen Lebensweise erfolgt die Entwicklung aber wahrscheinlich wesentlich rascher und da wir selbst Zonen nur in ganz besonders günstigen Fällen stratigraphisch trennen können, erscheint uns dann natürlich eine ganze Anzahl von aufeinanderfolgenden Stadien als gleichzeitig. Diese Auffassung ist nicht neu, mußte aber hier vorgebracht werden, da gerade die Oxynoticeren mehrere Beispiele für eine solche überstürzte Entwicklung zu bieten scheinen, so in der *Doris*-Gruppe, der *Oxynotum*-Gruppe etc.

6. Systematik.

a) Allgemeiner Teil.

Schon in der erkenntnistheoretischen Einleitung wurde die Stellung, welche meiner Meinung nach der Systematik im ganzen Gebäude der Wissenschaft zukommt, mit einigen Worten berührt. Jetzt wird es notwendig sein, auf ihr Wesen und ihre Methoden etwas näher einzugehen.

α) Wesen und Grundlagen des zoologischen Systems.

Wie weiter oben dargelegt wurde, hat die systematische Zoologie die Formen der Tierwelt unter dem Gesichtspunkt der morphologischen Ähnlichkeit wissenschaftlich zu begreifen. Zweierlei ist an diesem Satz richtig: Die Systematik hat es mit den Formen der Tiere zu tun, nicht mit ihrer Lebenstätigkeit, wie die Physiologie, die Biologie etc. und sie hat dieselben zu klassifizieren, nicht zu erklären, denn letzteres ist — wie ebenfalls schon erwähnt wurde — Aufgabe der Stammesgeschichte und Ethologie, teilweise auch der Embryologie und anderer Teilwissenschaften. Die Systematik klassifiziert die Tiere aber nicht nach ihrer Ähnlichkeit ganz im allgemeinen, sondern nach ihrer morphologischen Ähnlichkeit. Was eine morphologische Eigenschaft ist, ist zwar jedem Naturforscher in der Praxis ziemlich klar, es ist aber nicht ganz leicht zu definieren. Zunächst ist sicher, daß es auch Ähnlichkeiten zwischen den Tieren gibt, die nicht morphologischer Natur sind und deshalb auch keinerlei systematischen Wert haben. Hierher gehört etwa die Übereinstimmung im Verhalten gegenüber dem Menschen, auf die sich Gruppen wie die der Haustiere, jagdbaren Tiere etc. gründen. Dann die Übereinstimmung in der geographischen und stratigraphischen Verbreitung und schließlich auch die Ähnlichkeit der Abstammung. Alle diese Merkmale sind an sich systematisch gleichgültig, obwohl freilich fast alle gelegentlich als Hinweise auf eine morphologische Ähnlichkeit für die Systematik eine indirekte Bedeutung erhalten können. Dagegen rechne ich zu den morphologischen Merkmalen nicht nur diejenigen, die man mit freiem oder bewaffnetem Auge an dem unversehrten oder zerlegten Körper des Tieres wahrnehmen kann, sondern auch solche Eigenschaften wie etwa die Stimme, auffallende Gerüche und sogar die Instinkte und Gewohnheiten der Tiere. Kurz, ich betrachte als morphologische Charaktere alle diejenigen Eigenschaften, die auf die chemische Zusammensetzung des Keimplasmas als ihre direkte Ursache zurückzuführen sind. Alle morphologischen Unterschiede und Ähnlichkeiten der Tiere sind demnach letzten Endes chemische und wären uns die konstitutionellen Formeln des Keimplasmas aller Tiere bekannt, so wäre es wahrscheinlich möglich, das ganze System auf diese allein aufzubauen.

Diese Auffassung widerspricht augenscheinlich der weit verbreiteten Meinung, daß das wirkliche oder doch das ideale System der Tiere nur die Aufgabe habe, die phylogenetischen Verhältnisse der Tierwelt darzustellen. Ich schließe mich aber auch nicht der von Steinmann vertretenen Lehre an, daß das heute existierende System mit der Stammesgeschichte so gut wie gar nichts zu tun habe. Es wird zunächst notwendig sein, ausführlich die Frage zu erörtern: Wie verhält sich das System zum Stammbaum der Tiere? Die Phylogenie hat auch von meinem Standpunkt aus für das System eine ausschlaggebende Bedeutung, und zwar deshalb, weil allein die gleiche Abstammung uns die morphologische Übereinstimmung zu verbürgen imstande ist. Unsere ganze Methode der Klassifikation setzt ja das Korrelationsprinzip voraus. Dieses aber beruht wieder auf der Deszendenz. Was wir schaffen wollen, ist nicht ein praktisches Register zum leichten Auffinden der beschriebenen Arten, nicht ein Bestimmungsschlüssel, sondern ein natürliches System, welches die ganze Formenmannigfaltigkeit der Tierwelt durch Begriffe wiedergibt. Ein natürliches System aber ist ein solches, das die Gesamtheit aller morphologischen Merkmale berücksichtigt. Die Stellung jeder Art im System gegenüber allen anderen soll ein treues Abbild ihrer morphologischen Ähnlichkeit oder Verschiedenheit sein. Deshalb ist es, nebenbei bemerkt, auch unbedingt zu fordern, daß der Formenwert der gleichgestellten systematischen Kategorien, also aller Gattungen, Familien etc. an allen Stellen des Systems nach Möglichkeit der gleiche ist. Man vergegenwärtige sich nun aber, auf welche Weise die Einreihung einer neuen Art ins System in der Regel geschieht. Werden da etwa zunächst alle möglichen inneren und äußeren Merkmale genau untersucht und mit allen anderen schon beschriebenen Organismenarten verglichen? Diese Aufgabe wäre für den Zoologen praktisch undurchführbar und für den Paläontologen prinzipiell unlösbar. Glücklicherweise ist sie auch unnötig. Es genügt in allen Fällen, die Art auf Grund einer ganz beschränkten Anzahl von Merkmalen einer bestimmten Gruppe zuzuweisen. Dafür, daß sie auch in den übrigen Punkten in diese Gruppe paßt, bürgt uns dann das Korrelationsgesetz. Die Möglichkeit von Irrtümern teilt dieser Vorgang mit allen menschlichen Denkoperationen und sein unschätzbarer Wert wird dadurch gewiß nicht aufgehoben. Die Stammesgeschichte bildet also deshalb die wichtigste Grundlage des Systems, weil nur gemeinsame Abstammung uns der Übereinstimmung zweier Arten in den nicht kontrollierten Merkmalen versichert.

Gegen diese ganze Auffassung erhebt nun, wie schon erwähnt, Steinmann und seine Schule Widerspruch. Dieser geniale Paläontologe, dessen geistvollen, auf ein imponierendes Wissen basierten Auseinandersetzungen ich gerade bezüglich der hier besprochenen Fragen eine Fülle der wertvollsten Anregungen verdanke, glaubt, daß Konvergenz in einem unvergleichlich höheren Maß tätig war, als man bisher annahm. Nicht nur gewisse spezielle Anpassungen, sondern auch die großen Organisationstypen wären vielfach parallel entstanden. Unser heutiges System wäre daher in den meisten Fällen ganz ohne nähere Beziehung zum wirklichen Stammbaum der Tiere. Steinmann schätzt also die Kraft der direkten Bewirkung — denn nur diese läßt er als wesentlichen phylogenetischen Faktor gelten — im Vergleich zur Vererbung weitaus höher als die herrschende Schule. Natürlich kann aber auch er der ersteren nicht eine unbeschränkte Überlegenheit zuschreiben, denn in diesem Fall müßte man logischerweise schließen, daß alle unter den gleichen äußeren Verhältnissen lebenden Tiere gleich gebaut sind. Da anderseits auch ich das System nicht auf Abstammung allein gründen möchte (worauf ich weiter unten zurückkomme), handelt es sich eigentlich nur um ein Mehr oder Weniger bezüglich des Einflusses von Umformung und Vererbung. Ich glaube aber doch, daß Steinmann in der Unterschätzung der letzteren zu weit geht. Daß unser gegenwärtiges System in dem oben auseinandergesetzten morphologischen Sinn für weitaus die meisten Gruppen wirklich ein natürliches ist, ist doch wohl eine Tatsache. Die zu einer höheren syste-

matischen Einheit zusammengefaßten Formen stimmen in einer Unzahl von Merkmalen überein, die bei der Aufstellung der betreffenden Einheit nicht berücksichtigt wurden. Vom Standpunkt Steinmanns aus müßte dies als ein höchst merkwürdiger Zufall erscheinen. Die schon oben einmal angezogene Erfahrung, daß die funktionell am wenigsten wichtigen Organe die systematisch wichtigsten sind, beweist, daß unser System im großen und ganzen doch auf Vererbung und nicht auf Konvergenz beruht. Die Kraft der Vererbung ist also tatsächlich so groß, daß die Anpassung nur sekundäre Modifikationen eines im Grundplan einheitlichen Typus hervorzubringen vermag. Deshalb bleibt auch ein wasserbewohnendes Säugetier ein Säugetier und wird nicht zu einem Fisch. Und darum basiert unser System in erster Linie auf der Phylogenie, während im Fall der Übermacht der Anpassung die Ethologie zur Hauptstütze der Klassifikation werden müßte. Dann würden etwa alle Landtiere eine zusammengehörige systematische Gruppe ersten Ranges, ein Subregnum, bilden und die Geschichte ihrer phylogenetischen Entstehung wäre geradeso eine abseits stehende Disziplin, wie es jetzt die Lehre von der Lebensweise ist.

Wenn nun aber auch die Phylogenie die Grundlage der Systematik bildet, heißt das noch lange nicht, daß Stammesgeschichte und Systematik ein und dasselbe sind. Die systematischen Kategorien sind keine Stammreihen und es wäre ein verhängnisvoller Irrtum, diese beiden einander gleich machen zu wollen. Vielmehr wird jede systematische Einheit, also beispielsweise jede Gattung, in der Regel einen Ausschnitt aus mehreren, einander benachbarten Artreihen vorstellen. Die Gattungen und höheren Gruppen entstehen normalerweise durch parallele Entwicklung. Wenn nämlich mehrere Entwicklungsreihen durch lange Zeit gleichsinnig nebeneinander herlaufen, wird schließlich die Ähnlichkeit aller Merkmale zwischen den ungefähr gleich hoch stehenden Gliedern verschiedener Reihen bei weitem größer sein als zwischen den tiefsten und höchsten Arten aus ein und derselben Stammlinie. Die Grenzen der systematischen Gruppen werden also für gewöhnlich ein Bündel von Artreihen nicht nur der Länge, sondern an vielen Stellen auch der Quere nach teilen. Hier wird man nun vielleicht fragen, ob solche Gattungen, Familien etc. nicht polyphyletisch sind und ob polyphyletische Gruppen denn nicht aufgelöst werden müssen. Trotz vielfacher Diskussion scheint eine Einigung über die Bedeutung des Wortes „polyphyletisch" noch immer nicht erzielt zu sein. Nach meiner Ansicht wäre es aber eine Verwässerung dieses Begriffes, ihn auf alle Gruppen anwenden zu wollen, die durch parallele Entwicklung entstanden sind, denn es würde dann auf die Mehrzahl aller höheren systematischen Einheiten passen. Ich möchte deshalb folgende Definition in Vorschlag bringen: Polyphyletisch nennen wir eine solche systematische Gruppe, die durch konvergente Entwicklung aus mehreren älteren, ihr mindestens gleichwertigen Gruppen hervorgegangen ist. Eine solche Einheit ist aufzulösen. Denn wenn wir zum Beispiel finden, daß die bisher zu einer Gattung vereinigten Arten phylogenetisch auf mehrere ältere Genera zurückgehen, fehlt uns offenbar die Basis für die Anwendung des Korrelationsprinzips und es ist äußerst wahrscheinlich, daß eine Spezialuntersuchung zahlreiche Unterschiede zwischen diesen Arten aufdecken wird, die mehr als spezifischen Wert haben und auf einer beträchtlichen Verschiedenheit der ererbten Plasmakonstitution beruhen. Schwierig wäre ja allerdings der Fall, wenn die Konvergenz eine allgemeine, alle Merkmale betreffende sein sollte. Ich glaube aber, daß derselbe wegen seiner verschwindend geringen Wahrscheinlichkeit als ausgeschlossen gelten darf, da eben von den Merkmalen jeder Form doch nur ein beschränkter Teil funktionell wichtig ist und die Konvergenz sich in aller Regel nur auf solche Charaktere erstrecken wird. Wir werden deshalb auch bei fossilen Formen, die sich einer allseitigen Untersuchung entziehen, annehmen dürfen, daß polyphyletische Gruppen morphologisch inhomogen sind. Dagegen möchte ich eine systematische Einheit, die von einer einzigen Gruppe derselben

20*

Rangordnung, wenn auch von mehreren Untergruppen, abstammt, nicht als polyphyletisch bezeichnen. Eine Gattung also, deren Arten sich in mehreren parallelen Reihen aus verschiedenen Arten einer einzigen älteren Gattung entwickelt haben, braucht nicht aufgelöst zu werden. Es wäre vielleicht gut, für die beiden hier erwähnten Typen der Entstehung einer Gruppe besondere Termini zu schaffen, und ich schlage vor, als solche die Ausdrücke „parallel entwickelte Gruppe" (Gattung, Familie etc.) und „konvergent entwickelte Gruppe" zu verwenden. Die Gattung *Oxynoticeras* in dem hier angewendeten Umfang ist also eine parallel entwickelte Gattung, denn sie hängt mit *Arietites* (*Asteroceras*) durch mindestens vier Stammreihen zusammen. Würde man dagegen *Paroxynoticeras* noch dazu ziehen, so hätten wir wahrscheinlich eine konvergent entwickelte Gattung vor uns, denn sie würde dann — wenigstens meiner Auffassung nach — von zwei verschiedenen Genera, *Arietites* und *Psiloceras*, abstammen. Schon aus diesem Grund und von den direkt erkennbaren morphologischen Unterschieden ganz abgesehen, muß *Paroxynoticeras* von *Oxynoticeras* getrennt werden.

Es ist eigentlich eine auffallende Erscheinung, daß die Erkenntnis von der großen Rolle, die parallele Entwicklung gespielt hat, mit andern Worten von der Tatsache, daß die Mehrzahl der Artreihen nur wenig divergieren und daher erst weit rückwärts zusammenlaufen, sich so spät Bahn gebrochen hat. Wir dürfen die Aufdeckung dieser Verhältnisse wohl als ein Verdienst der Paläontologie ansprechen. Solange die Zoologie fast allein das Feld der Stammesgeschichte beherrschte, war das hauptsächliche Bestreben der Forscher natürlich darauf gerichtet, die verschiedenen rezenten Tiergruppen auf gemeinsame Ahnenformen zurückzuführen. Diese mit einiger Wahrscheinlichkeit zu konstruieren, konnte man allenfalls wagen, auf eine Erkenntnis der seither durchlaufenen Zwischenstadien aber mußte notwendig verzichtet werden. Es ist daher begreiflich, daß in dem Schema des Stammbaumes die Länge der einzelnen Äste nur eine geringe wurde. Dazu kamen noch einige andere Gründe, die im gleichen Sinne wirkten. Eines der geläufigsten Beispiele für die divergente Entwicklung innerhalb kleiner Gruppen boten die seit der Eiszeit, also relativ sehr rasch, entstandenen vikarierenden Arten. Es lag nahe, die hier gewonnene Vorstellung zu verallgemeinern, obwohl es jetzt wahrscheinlich wird, daß wir es dabei mit einer Ausnahme zu tun haben. Schließlich schien auch die Selektionstheorie dahin zu deuten, daß von den Arten einer großen Gattung immer nur eine oder wenige eine neue Entwicklungsrichtung einschlagen und die anderen dann rasch verdrängen, so daß dem Übergang von einer Gruppe zur anderen immer eine kräftige Einschnürung in der Breite des Stromes der Artreihen entsprechen mußte. Dies war sicherlich auch die Überzeugung Darwins, wie aus verschiedenen Stellen seiner Schriften hervorgeht[1]. Trotzdem glaube ich nicht, daß dieses Bild des Stammbaumes mit der Selektionstheorie notwendig verbunden ist. Es ist eigentlich nicht merkwürdiger, daß zahlreiche verwandte Arten sich gleichzeitig umformen können, als daß sie überhaupt im Kampf ums Dasein nebeneinander existieren können. Es läßt sich eben a priori nicht beurteilen, welche Formen miteinander in Konkurrenz stehen und welche nicht. Wir müssen uns wohl vorstellen, daß innerhalb eines Haupttypus der Lebensweise zahlreiche Untertypen bestehen, die sich nach der Art der Anpassungserscheinungen nur schwer oder gar nicht unterscheiden lassen, und daß diese feinere Verteilung der Rollen zwischen den einzelnen Artreihen gewahrt bleiben kann, während gleichzeitig alle sich im Sinne des Haupttypus immer weiter vervollkommnen.

Daß übrigens auch schon vor dem Eingreifen der Paläontologie in manchen Köpfen die Vermutung einer Weiterentwicklung in vielen parallelen Ästen sich regte, zeigt eine interessante

[1] Vgl. etwa Darwin Briefe II, pag. 331.

Stelle bei Schopenhauer[1]), die von der mehrfach parallelen Entstehung größerer Tiergruppen und auch der Gattung *Homo* handelt und durchaus wie ein Vorläufer der Steinmannschen Lehren klingt.

Nachdem ich mich bisher bemüht habe, Wesen und Aufgabe der Systematik, wie ich sie verstehe, klar zu legen, wird man mir aber wohl mit der Frage entgegen treten, welchen Vorteil denn meine Auffassung gegenüber der heute verbreiteten, nach der Systematik und Stammesgeschichte eigentlich identisch sind, bietet. Die Argumente für die Richtigkeit meiner Theorie sind dreifach. Systematik in dem oben dargelegten Sinne ist notwendig, sie ist wirklich und nur sie ist möglich.

1. Daß die Begreifung der organischen Formen vom Standpunkt der morphologischen Ähnlichkeit aus eine selbständige wissenschaftliche Aufgabe ist, scheint mir für den philosophisch Geschulten unmittelbar einleuchtend. Es wäre zweifellos nur ein unbegründetes Vorurteil, wenn jemand behaupten wollte, die kausale Erklärung sei die einzige berechtigte Art wissenschaftlicher Begreifung. Die Frage: „Was ist das?", d. h.: „Welcher Gruppe von schon bekannten Gegenständen schließt sich dieser neue am engsten an?" ist zweifellos eine ebenso berechtigte als die: „Warum ist das so?" Es war zum Beispiel sicherlich eine Erkenntnis von grundlegendem und ganz selbständigem wissenschaftlichem Wert, als zum erstenmal ein Denker zu der Einsicht gelangte: „Die Gegenstände der Natur zerfallen in organische und anorganische." Schon Plato war sich, wie aus vielen Stellen besonders in seinen späteren Werken hervorgeht, über diese große Bedeutung einer wissenschaftlichen Einteilung der Welt der Erfahrung im klaren. Es muß demnach eine Disziplin geben, die sich mit der Klassifikation der organischen Formen beschäftigt; und würde sie nicht existieren, so müßte sie neu begründet werden. Sie existiert aber bereits, und zwar eben in Gestalt der Systematik. Damit komme ich zu meinem zweiten Argument.

2. Es hat sich in den letzten Jahren immer klarer und klarer herausgestellt, daß das zoologische System, wie es heute ist, der Forderung, ein Bild des Stammbaumes der Tiere zu sein, auch nicht annähernd entspricht. Es müßte von diesem Standpunkt aus vollständig umgearbeitet werden. Nun ist aber, wie die ganze Geschichte der Wissenschaften zeigt, nichts für eine Theorie der angewandten Logik so bedenklich, als wenn sie mit den Grundsätzen, die die Spezialforscher tatsächlich üben, in Widerspruch kommt. Die Wissenschaftslehre hat nicht aus sich heraus die Prinzipien zu entwickeln, nach denen das wissenschaftliche Denken erfolgen muß, sie hat vielmehr bloß eine zusammenhängende Darstellung davon zu geben, wie es wirklich erfolgt. Sie ist in dieser Hinsicht keine normative, sondern eine deskriptive Wissenschaft. So wenig nun das heutige System ein Stammbaum des Tierreiches ist, so gut entspricht es im großen und ganzen den Anforderungen, die vom Standpunkt meiner Theorie aus gestellt werden müssen. Seitdem überhaupt der Ruf nach einer natürlichen Systematik erhoben worden ist, strebt man danach, die einander nach der Gesamtheit aller morphologischen Merkmale ähnlichsten Formen zu vereinigen. Wo sich Abweichungen von diesem Grundsatz zeigen, beruhen sie vielfach auf dem störenden Einfluß der hier bekämpften Auffassung, die letzten Endes wirklich zu dem Satz führen würde, den ich einmal, ich weiß nicht mehr in welcher populärwissenschaftlichen Abhandlung, gelesen habe und der ungefähr lautete: Daß der Mensch schon im Alttertiär gelebt hat, kann von vornherein keinem Zweifel unterliegen, nur hat er damals ganz anders ausgesehen. Das wäre durchaus richtig, wollten wir Artreihen und nicht Gruppen als Genera der Nomenklatur zugrunde legen.

---

[1]) Schopenhauer Parerga II, pag. 163.

3. Die Forderung nach einem rein phylogenetischen System kann schon deshalb nicht durchdringen, weil sie praktisch nicht durchführbar ist. Ich habe schon im phylogenetischen Teil dieser Arbeit darauf hingewiesen, wie außerordentlich groß unsere Unwissenheit über den wirklichen Verlauf der Artreihen leider noch ist. Es kann sein, daß bei einzelnen Säugetiergruppen eine beschränkte Zahl solcher Reihen mit einiger Sicherheit feststeht. Sonst müssen wir uns wohl so ziemlich überall noch mit der Konstatierung größerer Zusammenhänge begnügen. Ich möchte in diesem Punkt nicht mißverstanden werden. Ich bin durchaus der Meinung, daß die Konstruktion von Stammbäumen eine der wichtigsten Aufgaben der Zoologie und Botanik ist und ich war in meinen bisherigen Spezialarbeiten stets bestrebt, in dieser Hinsicht etwas weiter zu kommen. Das ist jedoch etwas ganz anderes, als wenn man aus den Stammreihen die Grundlage der Einteilung und Benennung der Tiere machen wollte. Man stelle sich doch nur vor, was es heißen würde, eine neu gefundene Form nicht benennen zu können, solange man über ihre genaue phylogenetische Stellung nicht vollständig im klaren ist. Wenn sich diese Schwierigkeiten bisher nicht in vollem Maße gezeigt haben, beruht dies eben darauf, daß das absolut phylogenetische System in der Praxis nicht angewendet wurde, anfangs, weil man von ihm eine ganz unrichtige Vorstellung hatte, zuletzt weil niemand es wagte, die bestehende Systematik umzustürzen, obwohl die Forderung danach ja tatsächlich erhoben worden ist. Übrigens liegt ein Beispiel eines gänzlich fehlgeschlagenen solchen Versuches hier ja besonders nahe. Es ist Hyatts Einteilung der Arietiden, deren vollständige Unbrauchbarkeit außer auf vielen sachlichen Unrichtigkeiten in erster Linie darauf beruht, daß er „Serien“ zur Grundlage seiner Nomenklatur machen wollte.

Ich möchte jetzt noch auf einige Folgerungen und spezielle Schwierigkeiten der morphologischen Theorie der Systematik eingehen, wobei ich an das eben Gesagte anknüpfen kann. Ich betrachte es als einen besonders wichtigen Grundsatz, daß deszendenztheoretische Erwägungen zwar zur systematischen Trennung scheinbar ähnlicher Formen, aber nie zur Vereinigung unähnlicher führen können. Es war also ganz berechtigt, von dem alten Genus *Harpoceras* Formen wie *Hammatoceras*, *Tropidoceras* etc. abzuspalten, sobald man erkannt hatte, daß die Ähnlichkeit gewisser Merkmale derselben mit den Harpoceren im heutigen (oder vielleicht richtiger gestrigen) Sinn auf Konvergenz beruht und daher keine Bürgschaft für eine Übereinstimmung in der sonstigen Organisation bietet. Dagegen halte ich es für ganz verfehlt, wenn Hyatt und mehrere seiner Nachfolger den *Amm. miserabilis* als *Arnioceras* bezeichnen, nur deshalb, weil sie in ihm den Ahnen der echten Arnioceren erblicken, obwohl diese Art in den wichtigsten Merkmalen, wie Gestalt der Externseite, Berippung etc. vom Typus der Gattung vollständig abweicht. Ein anderes Beispiel liefert *Amm. Scipionianus*, der trotz seines engen genetischen Zusammenhanges mit *Agassiceras* wegen der auffallenden morphologischen Verschiedenheit mit Recht als Typus einer besonderen Gattung (*Aetomoceras*) angesehen wird.

In meinen bisherigen Auseinandersetzungen über die parallele Entwicklung einer Tiergruppe aus einer anderen war stillschweigend angenommen, daß die Umformung der verschiedenen Artreihen ungefähr gleichzeitig und innerhalb derselben tiergeographischen Provinz erfolgt. Ein schwieriger Fall tritt aber ein, wenn beispielsweise aus einer weit verbreiteten Gattung in mehreren entlegenen Teilen der Erde gleich gerichtete Formenreihen entspringen oder wenn von einer sehr langlebigen Gruppe zu verschiedenen Zeiten Zweige mit derselben Variationsrichtung abgehen. So sind, um ein Beispiel zu nennen, aus den Ralliden auf mehreren Inseln unabhängig flugunfähige Vögel entstanden [1]). Würde es angehen, alle diese im gleichen Sinn aber selbständig angepaßten

[1]) Abel, pag. 627.

Arten zu einer einzigen Gruppe zu vereinigen? Vorsicht wird hier zweifellos am Platze sein. Wenn es aber wirklich nicht gelänge, durchgreifende morphologische Verschiedenheiten zwischen den einzelnen räumlich oder zeitlich getrennten Stämmen herauszufinden, würde meiner Meinung nach ein prinzipieller Einwand gegen eine Vereinigung nicht bestehen. Die stratigraphische und geographische Verbreitung soll ja überhaupt für die Bestimmung einer Art nicht maßgebend sein und längst ist man — wenigstens im Prinzip — von der Methode abgekommen, für ununterscheidbare Formen nur deshalb verschiedene Namen aufzustellen, weil sie in verschiedenen Schichten oder verschiedenen Kontinenten gefunden worden sind. Immerhin wird aber eine sehr große Lücke in der Verbreitung einer Gruppe den Verdacht nahe legen, daß wir es mit einem Fall von Konvergenz zu tun haben. Gerade die verschieden alten und durch lange Zeiträume getrennten sogenannten Oxynoticeren liefern uns dafür ja ein schönes Beispiel.

Wir gelangen nun zu der Frage, ob vom Standpunkt der hier vertretenen Theorie aus jede systematische Einheit morphologisch definierbar sein muß. Bekanntlich ist dies tatsächlich nicht immer der Fall, wofür die Krustazeen vielleicht das meist zitierte Beispiel sind. Ich glaube, daß bei sehr umfassenden Gruppen die Definierbarkeit nicht immer gefordert werden kann. Sie müssen natürlich auch irgendwie morphologisch zusammenhangen, es kann aber wohl sein, daß alle Merkmale in den Extremen starke Verschiedenheiten und dabei doch solche Übergänge aufweisen, daß die Auflösung der betreffenden Gruppe wegen des Mangels eines entsprechenden scharfen Einschnittes, wie er zwischen den höheren Kategorien ja allgemein besteht, nicht tunlich ist. Bei fossilen Tieren kommt dazu noch ein weiteres, wichtiges Moment, daß wir nämlich ihre Organisation nur zum geringsten Teil kennen. Es ist deshalb sehr wohl möglich, daß viele ausgestorbene Tiergruppen eine ganze Reihe allen ihren Arten gemeinsamer und auf diese beschränkter Merkmale aufwiesen, nur daß es eben nicht gerade die fossil erhaltungsfähigen waren. Deshalb wird sich in der Paläontologie noch viel weniger als in der Zoologie eine strenge Definierbarkeit selbst bei kleineren Einheiten fordern lassen.

Der gelegentliche Mangel einer scharfen Kluft zwischen den einzelnen Gruppen bildet bei der Klassifikation eine erhebliche Schwierigkeit. Diese ist meist nicht allzu groß, solange man sich auf ein bestimmtes Niveau, also beispielsweise auf die Gegenwart beschränkt, denn alle größeren Einheiten, etwa von der Gattung aufwärts, sind hier meist recht deutlich geschieden. Wenn wir aber eine Anzahl von Stämmen durch einen längeren Zeitabschnitt verfolgen, haben wir notwendig unmerkliche Übergänge zwischen den Gattungen zu erwarten. Ich glaube, daß de facto die Abgrenzung der fossilen Tiergruppen gegeneinander großenteils durch die Lücken in unserem Wissen bedingt ist. Da wir die Entwicklung eines Bündels von Artreihen in der Regel nur bruchstückweise kennen, bilden wir für jedes dieser Fragmente eine Gattung und legen die Grenze dort, wo uns die Übergänge momentan fehlen. So kann es gegenwärtig gar nicht zweifelhaft sein, welche Ammoniten schon zur Sektion der *Amblygastrici* unter den Oxynoticeren und welche noch zu *Arietites* gehören, da uns vermittelnde Glieder hier noch gänzlich fehlen. Wo solche aber vorhanden sind, wie etwa bei den *Simplicicostati*, da ergibt sich freilich eine große Schwierigkeit. Wir tun dann am besten, die Grenze dorthin zu verlegen, wo uns das Auftreten einer Variationsrichtung eine Änderung in der Lebensweise andeutet. Denn gerade während eines solchen Wechsels wird die Entwicklung besonders beschleunigt, der Abstand zwischen den einzelnen bekannten Mutationen daher wahrscheinlich größer sein, während vorher und nachher, wenn die Anpassung nur mehr langsam fortschreitet, eher die Tendenz bestehen wird, eine breite Mannigfaltigkeit schwer trennbarer Formen zu erzeugen.

β) Der Wert der Jugendstadien für die Systematik.

Von jeher wurde den innersten Windungen des Gehäuses ein besonderer Wert für die Systematik der Ammoniten beigemessen und zweifellos kommt ihnen ein solcher bei richtiger, kritischer Bearbeitung auch wirklich zu. Ich glaube aber doch, daß ihre Wichtigkeit in vielen Fällen überschätzt wurde und daß sie in einer etwas zu mechanischen Weise für die Bestimmung verwendet worden sind. Wir müssen uns deshalb zwei Fragen vorlegen: Welchen Wert haben die Jugendwindungen für die Entwicklung der Phylogenie der Ammoniten? Wie gestaltet sich die Anwendung der so gefundenen Stammesgeschichte auf die Systematik?

Ich brauche mich bei der zweiten Frage nicht mehr aufzuhalten, sie wurde schon im vorhergehenden Abschnitt gelöst. Es geht natürlich nicht an, die systematische Stellung einer Art bloß auf Grund ihrer inneren Windungen festzulegen, wenn die erwachsenen Tiere stark verschieden sind.

Dagegen muß ich etwas bei dem Wert der Jugendstadien für die Stammesgeschichte verweilen, wobei ich mich jedoch im wesentlichen auf die Ammoniten beschränken will, weil das Thema ganz allgemein ohnedies in letzter Zeit sehr häufig und eingehend behandelt worden ist und ich nichts wesentlich Neues dazu beizubringen habe. Vor allem muß man sich darüber klar sein, daß besonders bei den allerinnersten Windungen eine Täuschung durch Konvergenz wohl noch viel mehr als bei den erwachsenen Ammoniten zu befürchten ist. Undifferenzierte Ammonitenschalen sind einander begreiflicherweise überhaupt recht ähnlich. Viele Übereinstimmungen in der Entwicklung mögen durch den uns natürlich unbekannten Mechanismus der Organbildung bedingt sein und bei den verschiedensten Stämmen wiederkehren. Dazu kommt, daß wir diesen Teil des Gehäuses doch nur bei relativ wenigen Arten kennen, so daß wir leicht zwischen zwei Formen eine auffallende Übereinstimmung zu sehen meinen, während es in Wahrheit zahlreiche andere gibt, die gerade so ähnlich sind. Ich kann mich des Verdachtes nicht ganz erwehren, daß auch Pompeckj einer solchen Täuschung unterlegen ist, wenn er zwischen den inneren Windungen seines *Ox. Choffati* und des *Ox. accipitris* (= *depressum*) eine besonders auffallende und bedeutsame Übereinstimmung zu erkennen glaubt.

Aber auch eine deutliche Verschiedenheit der inneren Windungen muß nicht unbedingt, wie man vielfach meint, auf verschiedener Abstammung beruhen. Es gibt unter den rezenten Tieren eine ganze Anzahl, deren Larven recht auffallend verschieden sind, während die erwachsenen Stadien so nahe übereinstimmen, daß an ihrer systematischen Zusammengehörigkeit nicht gezweifelt werden kann. Beispiele dafür findet man in Darwins „Variieren der Tiere und Pflanzen" II, pag. 398—401, und bei Goldschmidt, pag. 56. Ganz besonders lehrreich scheint mir der von Darwin loc. cit. I, pag. 332, zitierte Fall des Seidenspinners, dessen Rassen in den Puppen, auf die die menschliche Zuchtwahl gewirkt hat, auffallend verschieden sind, während man die geschlechtsreifen Tiere überhaupt nicht zu unterscheiden vermag. Wir wissen über eine eventuelle Brutpflege der Ammoniten ja leider noch recht wenig, aber nach Analogie der rezenten Cephalopoden scheint es immerhin wahrscheinlich, daß die Jungen schon in relativ frühem Alter frei lebten. Sie können daher auch verschiedene larvale Anpassungen aufweisen, die vielleicht bei nahe verwandten Arten nicht dieselben sind. Da die Sterblichkeit der Tiere nach einer allgemeinen Regel in der ersten Jugend am größten ist, werden die Bedingungen für eine Wirksamkeit der Selektion hier sogar als besonders günstig gelten können. Es ist ja freilich richtig, daß normalerweise jede Veränderung eines bestimmten Entwicklungsstadiums auch eine Verschiedenheit aller nachfolgenden nach sich

ziehen muß. Sobald aber die Gestalt des erwachsenen Tieres durch Selektion festgehalten wird, kann es gewiß nicht von vornherein als ausgeschlossen bezeichnet werden, daß die Umbildung des Keimplasmas eine solche ist, durch die auf einem neuen Weg (dem der neuen larvalen Anpassungen) ungefähr dasselbe Ziel wie früher (die fast unveränderte erwachsene Form) erreicht wird. Diese Möglichkeit wird durch die mendelistische Erkenntnis von der Vielheit selbständiger Erbeinheiten noch näher gerückt.

γ) Der Gattungsbegriff.

Es wird im nächsten Abschnitt auseinanderzusetzen sein, daß es unter den systematischen Kategorien eine, nämlich die physiologische Art, gibt, die theoretisch genommen vollkommen fix ist und bei deren Fassung der Willkür kein Spielraum mehr eingeräumt wird, sobald einmal eine bestimmte Definition des Artbegriffes vorliegt. Anders verhält es sich mit allen übergeordneten Einheiten. Sie sind ihrem Wesen nach beim Fortschreiten unserer Einsicht veränderlich. Ich brauche ja nur daran zu erinnern, was für bedeutende Umgestaltungen die Systematik der niedersten rezenten Tiergruppen im Laufe der letzten Jahrzehnte erfahren hat, Umgestaltungen, die im wesentlichen darauf hinaus gingen, daß diese niederen Tiergruppen in ihrem Formenwert relativ zu den höheren immer mehr emporgestiegen sind. Ein ähnlicher Prozeß macht sich auch bei den Ammoniten geltend, und zwar zunächst in einer immer engeren Fassung der Gattungen. Die Gefühle der Forscher diesem Vorgange gegenüber sind gegenwärtig noch sehr geteilt, aufhalten wird er sich aber wohl nicht lassen. Ich werde deshalb zunächst kein Werturteil über ihn abgeben, möchte aber versuchen, in seine psychologischen Grundlagen ein klein wenig einzudringen.

Die Gattung nimmt unter den zusammengesetzten systematischen Einheiten insofern eine getrennte Stellung ein, als sie seit Linné die Basis der Nomenklatur bildet. Sie wird mit dem eigentlichen Namen belegt, während die Bezeichnung der Spezies einen Zusatz erfordert. Nur der Gattung, nicht aber der Art entspricht ein besonderes Wort. Nun liegt es aber im allgemeinen Sprachgebrauch, für alle Gegenstände eigene Worte zu verwenden, deren unterscheidende Merkmale noch als in irgendeiner Hinsicht wichtig empfunden werden. Wir sehen dies deutlich, wenn wir das Verhältnis der außerwissenschaftlichen Nomenklatur für die Tiere mit der wissenschaftlichen vergleichen. Es werden bei jener natürlich nur solche Formen mit eigenen Namen belegt, die sich in ihrem Verhältnis zum Menschen wesentlich voneinander unterscheiden. Manchmal kommt es dabei zu einer weitgehenden Zersplitterung. So ist beispielsweise schon der Begriff Pferd wesentlich enger als *Equus*, denn ein Bauer würde sich entschieden weigern, einen Esel zu den Pferden zu rechnen. Dabei entspricht aber dieser Begriff Pferd noch keineswegs einem Genus, sondern viel eher dem Namen einer Familie, denn er faßt unter sich noch eine ganze Anzahl niedrigerer Einheiten, die alle wieder mit besonderen Hauptwörtern belegt werden, wie Schimmel, Rappe, Fuchs, Pony etc. Andere Namen haben dagegen einen unverhältnismäßig weiten Umfang und werden trotzdem nicht mehr untergeteilt, weil alle unter ihnen begriffenen Tiere oder Pflanzen trotz großer systematischer Verschiedenheit für den Menschen ungefähr dieselbe Rolle spielen. Solche Worte wären etwa Maus, Wurm, Gras etc. Einen ähnlichen Fall finden wir bei den Liebhabern und Züchtern von Haustieren, die regelmäßig nicht nur die Arten, sondern noch die Rassen mit eigenen Hauptwörtern belegen und erst die Unterrassen durch beigefügte Adjektiva, oder, was natürlich auf dasselbe hinauskommt, durch zusammengesetzte Wörter bezeichnen. Selbstverständlich liegt diesem Vorgang zunächst ein praktisches Bedürfnis zugrunde, weil man das, wovon man häufig spricht, möglichst einfach nennen können will. Es scheint mir aber kaum zweifelhaft, daß

sich daraus schon ein feststehendes Gefühl entwickelt hat und daß es uns unmittelbar widerstrebt, einen Gegenstand durch einen bloßen Zusatz zu einem Wort zu bezeichnen, das für uns etwas wesentlich anderes ausdrückt. Aus dem Gesagten wird klar, warum es denjenigen Autoren, die sich lange Zeit eingehend mit irgendeiner Tiergruppe, also beispielsweise mit Ammoniten, befaßt haben, meist ein Bedürfnis ist, die Gattungen weiter zu zerspalten. Sie empfinden eben solche Unterschiede schon als recht bedeutend, die man früher kaum überhaupt beachtete.

Ist dieser Vorgang nun als erfreulich oder als bedauerlich zu betrachten? Vom Standpunkt der morphologischen Theorie der Systematik aus halte ich ihn gegenwärtig entschieden noch für wünschenswert und notwendig. Es wurde schon weiter oben erwähnt, daß das zoologische System seiner Aufgabe, die Formenmannigfaltigkeit der Tierwelt durch Begriffe darzustellen, nur dann gerecht werden kann, wenn morphologisch gleichwertige Gruppen auch überall in dieselben Kategorien gestellt werden. Davon sind wir gegenwärtig zweifellos noch recht weit entfernt. Nun dürfte es wohl niemand im Ernst für möglich halten, daß etwa die Gattungen bei den Säugetieren oder anderen schon gründlich bekannten Tiergruppen wieder zusammengezogen werden. Es bleibt uns daher nichts weiter übrig, als bei den anderen Formenkreisen in der Zerspaltung noch weiter fortzufahren und beispielsweise solche Ammoniten, die sich ungefähr so weit voneinander unterscheiden wie Fuchs und Wolf oder wie Hirsch und Reh, schon in verschiedene Gattungen zu stellen. Daß dabei dem subjektiven Empfinden des Autors ein großer Spielraum gelassen wird, ist zweifellos richtig, aber nicht zu ändern. Jedenfalls ist es aber notwendig, sich klar zu machen, daß die Zoologen unter Gattung nicht einen weiten, sondern einen sehr engen systematischen Begriff verstehen.

Diesen theoretischen Auseinandersetzungen wird man wahrscheinlich die mehr auf das Praktische gerichtete Überlegung entgegenhalten, daß mit fossilen Mollusken ja nicht nur Paläontologen, sondern mindestens ebenso häufig auch Geologen zu tun haben, welche dieselben für stratigraphische oder geographische Probleme auszuwerten und in ihren Arbeiten zu zitieren wünschen, daß diese aber unmöglich alle die vielen neuen und stets sich noch vermehrenden Gattungsnamen beherrschen können. Darauf wäre in erster Linie zu erwiedern, daß praktische Rücksichten in der Wissenschaft neben theoretischen Prinzipien zurückzustehen haben und daß wir um ihrethalben nicht auf die Erreichung der eigentlichen Aufgabe der Systematik verzichten können. Es ist auch zu bedenken, daß ja unter den Zoologen ebenfalls nicht nur lauter Systematiker sind, daß auch Biologen, Physiologen, Tiergeographen etc. etc. ihre Objekte bestimmen und richtig benennen müssen, sich also ganz in demselben Fall wie die Geologen befinden. Ich glaube auch, daß die erwachsende praktische Schwierigkeit infolge der Ungewohntheit der Sache stark überschätzt wird. Viele der älteren Gattungsnamen von Ammoniten, die anfangs einer lebhaften Opposition begegneten, haben sich heute doch schon vollständig eingelebt. Schließlich möchte ich noch einmal auf das zurückkommen, was ich schon in der Einleitung zu meiner Nautilenarbeit auseinandergesetzt habe. Es ist meiner Ansicht nach eben Aufgabe der Spezialisten, durch Veröffentlichung geeigneter Übersichten und Nachschlagewerke die Schwierigkeiten, die durch ihre Tätigkeit entstehen, wieder auszugleichen, und ich glaube, daß dieselben dadurch sogar reichlich überkompensiert werden können.

5) Der Artbegriff.

Bei den Paläontologen gerade der jüngsten Zeit kann man nicht selten der Meinung begegnen, daß zwischen dem Artbegriff in der Paläontologie und dem in der Zoologie ein prinzipieller Unterschied besteht und die Ausdrücke „paläontologische Art“ und „zoologische Art“ sind schon

fast zu Schlagworten geworden. Diese Vorstellung scheint jedoch nur auf einer ungenügenden Kenntnis oder Berücksichtigung der zoologischen Literatur zu beruhen. Es ist allerdings richtig, daß die paläontologischen Arten nur auf morphologische Untersuchungen hin aufgestellt werden. Es ist aber eigentlich von vornherein undenkbar, daß dies bei den lebenden Spezies anders sein sollte. Man braucht sich nur vor Augen zu halten, daß zur genauen Bestimmung der physiologischen Grenzen einer einzigen Spezies jahrelang fortgesetzte Kreuzungsexperimente und Züchtungsversuche unter wechselnden äußeren Bedingungen notwendig sind, um sich sofort darüber klar zu sein, daß die zahllosen lebenden Tierarten unmöglich auf diesem Weg aufgestellt worden sein können. In der Tat sind sich die Zoologen durchaus bewußt, daß auch ihre Spezies mit wenigen Ausnahmen morphologische Arten sind [1]). Daß die allgemeine Anwendung des Kreuzungsexperiments bei den Zoologen nur praktisch, bei den Paläontologen aber prinzipiell unmöglich ist, macht für das Resultat keinen Unterschied aus. Es besteht also kein Gegensatz zwischen dem Artbegriff in der Zoologie, so wie er tatsächlich allgemein angewendet wird, und dem in der Paläontologie. Nur in einem Punkt ist das Artproblem bei den fossilen Tieren tatsächlich noch komplizierter als bei den rezenten, weil es sich hier nur um die Abgrenzung gleichzeitig lebender Spezies gegeneinander handelt, während dort auch das Verhältnis einer Art zu ihren unmittelbaren Vorfahren und Nachkommen erörtert werden muß. Doch auf diesen Punkt komme ich erst weiter unten näher zu sprechen

Hier müssen wir uns zuerst die Frage vorlegen: Was ist eine physiologische Art? Eine physiologische Art ist jede Gruppe von Individuen, die allseitig physiologisch isoliert ist. Wodurch diese Isolierung bewirkt wird, ist dabei meiner Ansicht nach gleichgültig. Es können eine ganze Reihe verschiedener Fälle vorkommen. Zunächst natürlich die Unwirksamkeit der Fortpflanzungszellen selbst bei der Befruchtung oder die Unfruchtbarkeit der Hybride. Dann aber auch die mechanische Unmöglichkeit der Begattung, etwa infolge stark verschiedener Größe der Tiere oder ungeeigneter Konstruktion der äußeren Geschlechtsteile, wie das bei den komplizierten Kopulationsorganen der Insekten vorkommt. Bei viviparen Tieren kann der Fall eintreten, daß an dem Bastard-Foetus solche Eigenschaften zur Entwicklung kommen, die seinen oder der Mutter Tod vor der Geburt zur Folge haben. Schließlich kann auch der Geschlechtstrieb zwischen den Mitgliedern zweier Tiergruppen stets oder doch normalerweise versagen. Ich halte, wie gesagt, alle diese Fälle bezüglich der betrachteten Frage für gleichwertig. Wesentlich ist nur, daß eine Tiergruppe eine selbständige, von allen anderen getrennte Entwicklung durchmacht. Ich glaube deshalb, wir können uns auch so ausdrücken: Zwei Gruppen von Individuen bilden dann verschiedene physiologische Arten, wenn sie, unter den gleichen äußeren Bedingungen vermischt lebend, doch nicht miteinander verschmelzen. Ich verstehe dabei unter Verschmelzung natürlich nur die fortgesetzte Kreuzung, ohne Rücksicht darauf, ob die Merkmale selbst bei den Mischlingen durchwegs intermediär sind oder nach den Mendelschen Gesetzen aufspalten. Daraus geht hervor, daß das vorzüglichste Mittel zur Erkennung einer physiologischen Art das Kreuzungsexperiment ist, wobei es aber nicht darauf ankommt, ob überhaupt irgendwelche fruchtbare Nachkommen erzeugt werden, sondern ob die Fruchtbarkeit eine unbegrenzte ist und ob die Paarung freiwillig eintritt. Diese Versuche sind nun aber bei fossilen Formen ausgeschlossen; es frägt sich deshalb, ob sich nicht ein wenn auch notdürftiger Ersatz für sie finden läßt. Wie kann man im fossilen Zustande eine Gruppe nahe verwandter, aber physiologisch selbständiger Arten von einer einzigen, sehr variablen Spezies unterscheiden? Man pflegt hier in erster Linie das Auftreten allmählicher Übergänge zu berücksichtigen. Man darf aber dabei nicht kritiklos

[1]) Vgl. Romanes II, Kapitel 9 und Depéret, Kapitel 14.

zu Werke gehen. Das Auftreten irgendwelcher Übergänge überhaupt beweist, wie schon Darwin[1]) hervorgehoben hat, nichts gegen die örtliche Selbständigkeit der so verbundenen Typen. Es könnte ja leicht sein, daß es sich bloß um ein Übereinandergreifen extremer Varietäten der beiden Spezies handelt. Es ist jedoch bekannt, daß die Häufigkeit der verschiedenen Variationen einer Art nicht regellos ist, sondern dem sogenannten Queteletschen Gesetz gehorcht, nach dem eine Variation um so seltener ist, je extremer sie ist, während mittlere Werte für jede Eigenschaft am häufigsten auftreten. Ich vermute nun, daß es möglich sein würde, an der Hand eines sehr reichen Materials dadurch eine Entscheidung über die physiologische Selbständigkeit oder Zusammengehörigkeit mehrerer morphologisch unterscheidbarer Typen zu gewinnen, daß man für beide Voraussetzungen Variabilitätskurven mehrerer Merkmale aufstellt und dieselben dann mit der normalen Gestalt einer solchen Linie bei rezenten Arten vergleicht. Bei lebenden Spezies sind ähnliche Versuche ja schon gemacht worden. Sie sind allerdings verschiedenen Fehlern ausgesetzt und werden für rezentes Material der biologischen Analyse nie gleichwertig sein[2]). Bei fossilen Formen aber, wo diese versagt, scheint die angedeutete Methode immerhin geeignet, Anhaltspunkte zu liefern.

Das wäre also die physiologische Art. Nach allgemeiner und begründeter Überzeugung beziehen sich unsere meisten Speziesnamen nicht auf sie, sondern auf eine andere, engere, morphologische Art. Woher kommt es nun, daß die physiologischen Arten in solche kleinere Einheiten zerfallen? Es dürfte sich dabei hauptsächlich um zwei von Grund aus verschiedene Prinzipien handeln: den Einfluß der äußeren Bedingungen und die mendelnde Kreuzung zahlreicher Elementararten innerhalb der Spezies.

Durch den Einfluß der Umgebung entstehen die sogenannten Lebenslage-Variationen Sie sind, soweit die Versuche bisher reichen, nicht, oder doch nicht unbegrenzt lang erblich, scheinen daher nicht auf einer Verschiedenheit des Keimplasmas, sondern nur auf einer verschiedenen Reizung desselben während der Ontogenie zu beruhen. Es ist für sie bezeichnend, daß sie dem Wechsel des Milieus auch der Intensität nach korrespondieren. Wenn es daher gelingt, eine übereinstimmende Veränderung der äußeren Bedingungen = faziellen Verhältnisse und eines bestimmten Merkmales durch mehrere Abstufungen zu verfolgen, ergibt sich daraus mit einiger Wahrscheinlichkeit, daß wir es mit einer Lebenslagevariation zu tun haben. Ich habe versucht, dieses Prinzip bei den Vertretern von *Ox. oxynotum* auf den Hierlatz anzuwenden (vgl. oben pag. 26). Freilich kann es auch vorkommen, daß die verschiedenen Entwicklungsbedingungen nicht räumlich getrennt und auf größere Gebiete verteilt sind und dann versagt die skizzierte Methode. Ich möchte hier nur noch auf ein anderes Merkmal hinweisen, das ziemlich sicher auf den Einfluß der äußeren Bedingungen während des individuellen Lebens zurückgeführt werden kann. Es ist dies der Abstand der Septen voneinander, der, wie Knapp[3]) beobachtet hat, in verschiedenen Teilen des Gehäuses sehr wechselt und schon dadurch zu erkennen gibt, daß er nicht in der Plasmakonstitution, sondern in Ernährungsverhältnissen etc. und der dadurch bewirkten verschiedenen Wachstumsgeschwindigkeit begründet ist.

Ganz anders verhält es sich mit den eigentlichen Elementararten. Sie sind ebenso wie die physiologischen Arten voneinander durch die Beschaffenheit der Vererbungssubstanz selbst verschieden, nur daß diese Verschiedenheit hier nicht mit wechselseitiger Sterilität verbunden ist. Innerhalb jeder Art sind in der Regel für jedes Merkmal mehrere voneinander etwas abweichende Erbein-

---

[1]) Abstammung des Menschen I., pag. 229.

[2]) Vgl. Goldschmidt, pag. 87 ff.

[3]) Knapp, pag. 21.

heiten vorhanden, die nach dem Mendelschen Gesetz miteinander vereinigt werden. Dabei mendelt jedes Merkmal bekanntlich ganz selbständig von den anderen. So ergeben sich eine erhebliche Anzahl möglicher Kombinationen. Es wird vielleicht am einfachsten sein, dieses Verhältnis am Beispiel des Menschen darzulegen, wobei freilich die große Kompliziertheit des Gegenstandes zu einer erheblichen Vereinfachung zwingt. Bekanntlich gibt es beim Europäer, etwa beim Süddeutschen, eine ganze Anzahl von Merkmalen, die bei der Kreuzung den Mendelschen Gesetzen gehorchen, zum Beispiel die Länge des Schädels, die Form des Gesichtes, die Farbe der Augen und des Haares etc. Dadurch entstehen eine große Menge von Typen, die man, wenn man wollte, auch mit besonderen Namen belegen könnte, also etwa die folgenden:

Langschädlig,	schmalgesichtig,	blauäugig,	blondhaarig
Kurzschädlig,	„	„	„
„	breitgesichtig,	„	„
„	„	dunkeläugig	„

etc. etc.

Übrigens sind oft nicht alle theoretisch aufstellbaren Kombinationen auch physiologisch möglich, denn häufig besteht zwischen mehreren Merkmalen aus bisher nicht näher bekannten Gründen ein Verhältnis der Bedingtheit oder der Ausschließung. Bei der Beschreibung einer individuenreichen Fauna werden die besonders auffallenden und auf Grund der Verhältnisse von Dominanz und Rezession zwischen den Merkmalen besonders häufigen der so entstehenden Typen herausgehoben und benannt, andere, nicht so stark verschiedene werden ihnen als individuelle Variationen oder als Zwischenformen angeschlossen und so gelangt man zu einer mehr oder weniger vollständigen und getreuen Darstellung der Formenmannigfaltigkeit innerhalb der betreffenden physiologischen Art. Dieser Vorgang ist allerdings recht umständlich, entspricht aber wenigstens dem zweifellos gesunden Grundsatz, daß zunächst das direkt Beobachtbare möglichst ausführlich durch Beschreibung und Abbildung festgehalten werden muß. Ergibt sich eine günstige Gelegenheit, in den physiologischen Zusammenhang der beschriebenen Formen einen tieferen Einblick zu gewinnen, so ist das natürlich ein bedeutender wissenschaftlicher Fortschritt. Sicherlich wird das aber stets nur in einzelnen günstigen Fällen und auf Grund umfangreicher Spezialuntersuchungen möglich sein. Wollte man die neu beobachteten Formen immer gleich nach einer vorläufigen Schätzung auf sogenannte Großarten verteilen und nomenklatorisch dementsprechend behandeln, so würde meiner Meinung nach infolge der vielen, unvermeidlichen Fehler eine unheilbare Verwirrung die einzige Folge sein, welche die ganze phylogenetische und stratigraphische Forschung lahmlegen müßte.

Wir haben bisher die Formen nur in ihrem Verhältnis zu den Zeitgenossen betrachtet. Es wurde aber schon erwähnt, daß für den Paläontologen auch die Beziehung der Art zu ihren Vorfahren und Nachkommen eine hervorragende Rolle spielt. Das Problem der Abgrenzung wird hier natürlich noch komplizierter. Von einer Zerlegung einer Stammreihe in physiologische Arten kann ja von vornherein nicht die Rede sein. Wenn wir uns aber, wie das früher besprochen wurde, vorstellen, daß die Entwicklung wesentlich auf das Auftreten neuer Erbeinheiten und die Ausschaltung alter zurückführbar ist, so steht zu erwarten, daß die Auflösung der ganzen Reihe in morphologische Arten und die Fixierung ihres ersten Erscheinens sich ziemlich präzis vornehmen lassen wird. Diese zeitlich aufeinanderfolgenden Elementararten sind es wohl, die Waagen und Neumayr als Mutationen bezeichnet haben. In der Praxis wird auch für ihre Fassung die Lückenhaftigkeit des Materials die hauptsächlichste Rolle spielen. Entweder wir haben an einer Stelle eine größere

Schichtserie gleicher Fazies vor uns, dann wird der Nachweis der zeitlichen Aufeinanderfolge der Formen nur in seltenen Fällen möglich sein; oder die Schichtfolge ist unterbrochen, dann wird naturgemäß mit dieser zeitlichen Lücke eine Artgrenze innerhalb der genetischen Reihe meistens zusammenfallen. Als allgemeiner Grundsatz wird jedenfalls gelten dürfen, daß die Fassung der gleichzeitigen und der aufeinanderfolgenden Arten ihrer Weite nach tunlichst übereinstimmen soll. Übrigens erweist sich gerade bei der jetzt besprochenen Frage wieder der Wert der engen morphologischen Spezies, denn, wie wir gesehen haben, erlauben nur diese eine halbwegs präzise Gliederung einer Artreihe.

b) Spezieller Teil.

α) Systematische Stellung von Oxynoticeras und Paroxynoticeras.

Die Stellung der Gattung *Oxynoticeras* im System der *Ammonoidea* hat bekanntlich eine sehr verschiedene Beurteilung erfahren. Während sie von vielen Autoren, wie Neumayr, Zittel u. a. zu einer besonderen Familie der *Amaltheidae* gerechnet wurde, der man eine sehr selbständige Stellung zuschrieb, treten Hyatt und seine Nachfolger für einen engen Anschluß an *Arietites* und die Einordnung in die Familie *Arietidae* ein. Ich werde von einer eingehenden Besprechung dieses Problems hier Abstand nehmen, da ich meine, daß die Zeit dafür erst gekommen sein wird, bis wir über eine größere Zahl der in Betracht kommenden Gattungen ähnliche Spezialuntersuchungen wie die hier vorliegende besitzen. Eine enge systematische Beziehung zwischen *Arietites*, *Oxynoticeras* und *Amaltheus* wird wohl stets anerkannt werden müssen. Es dürfte beispielsweise kaum ein Zufall sein, daß gerade bei diesen drei Gattungen die sogenannte Runzelschicht die Gestalt von Spiralstreifen aufweist.

Noch weniger als bei *Oxynoticeras* sind wir bei *Paroxynoticeras* über die Stellung im System im klaren. Ich vermute aber, daß es seinen Platz schließlich nahe bei *Psiloceras* finden wird, zu dem es ungefähr in demselben Verhältnis wie *Schlotheimia* stehen dürfte.

β) Systematische Übersicht der Gattung Oxynoticeras.

Die kürzeste Definition der Gattung *Oxynoticeras* würde meiner Ansicht nach lauten: An kräftige Schwimmbewegungen angepaßte Nachkommen von *Asteroceras*. Leider ist diese Definition aber allzu hypothetisch. Trotzdem bin ich nicht imstande, sie durch eine morphologische zu ersetzen, denn so ziemlich das einzige Merkmal, das allen Oxynoticeren gemeinsam ist, ist die schmale Form des Gehäuses und eine nie sehr geringe Involution. Die Schwierigkeit dürfte großenteils in dem schon pag. 159 erwähnten Umstand liegen, daß die eigentlichen Gattungsmerkmale fossil nicht erhaltungsfähig waren. Teilweise beruht sie aber auch darauf, daß gewisse Gruppen wahrscheinlich später als besondere Genera werden abgespalten oder zu anderen Gattungen gezogen werden müssen. Dies gilt vielleicht von den *Actinoti*, von der Gruppe des *Ox. impendens*, möglicherweise auch von den *Laeves*. Die Gründe, die mich bewogen haben, diese Formen hier noch einfach als *Oxynoticeras* aufzuführen, sind mehrere. Es handelt sich meist um kleine Gruppen, die nur durch wenige und außerdem oft unvollständig bekannte Arten vertreten sind, so daß etwaige neue Genera nicht hinlänglich hätten charakterisiert werden können. Anderseits wollte ich die betreffenden Arten nicht einfach beiseite lassen, weil sie in mehrerer Hinsicht theoretisch von Wichtigkeit sind. Die Verweisung zu einer anderen, schon bestehenden Gattung, als welche in erster Linie *Arietites* in Betracht käme, scheiterte aber daran, daß gerade die Systematik dieses Genus sich in einem derartigen Zustande

befindet, daß ein Urteil über seinen natürlichen Umfang und seine Gliederung nicht anders als durch eine vollständige Revision zu erreichen sein wird. Bei dieser Gelegenheit wird dann die zweckmäßigste Lage der Grenze zwischen *Arietites* und *Oxynoticeras* und damit auch die definitive Stellung der genannten Arten festgelegt werden können. Jedenfalls handelt es sich um Formen, die der Gattung *Oxynoticeras* mindestens nahestehen. Von *Paroxynoticeras* gilt dies jedoch wahrscheinlich nicht und deshalb war hier die Abtrennung, die sich ja auch auf eine eingehendere Kenntnis der Gruppe stützen konnte, nicht zu vermeiden. Pompeckj führt pag. 261 noch einige andere, gelegentlich als *Oxynoticeras* bezeichnete Spezies des Unterlias an, die in Wirklichkeit mit dieser Gattung zweifellos nichts zu tun haben. Ich brauche bei diesem Gegenstand nicht weiter zu verweilen. Nur eine Bemerkung möchte ich einschalten. Von *Amm. Bernexi Reyn.* sagt Pompeckj nämlich: „Der Exterulobus trägt einen Mediansattel von außerordentlicher Höhe." Diese Bemerkung kann sich unmöglich auf Reynès Abbildung Taf. 3, Fig. 23 beziehen. Es handelt sich offenbar um ein Versehen, das ich nicht aufzuklären vermag. Übrigens möchte ich vermuten, daß *Amm. Bernexi* irgendein Harpoceratide ist, der nur irrtümlich in die *Angulatus*-Schichten verwiesen wurde. Eine große Anzahl von Spezies, die gelegentlich zu *Oxynoticeras* gestellt wurden, höchstwahrscheinlich aber nicht dorthin gehören, findet man in dem Kapitel: „Nicht sicher deutbare Literaturangaben". Auch darüber, daß die sogenannten Oxynoticeren des oberen Jura und der Kreide nicht zu dieser Gattung gerechnet werden dürfen, ist nach den klaren Ausführungen Pompeckjs und meinen eigenen Bemerkungen im phylogenetischen Teil, pag. 146, keine Erörterung mehr nötig. Würde man alle diese Formen zu einem Genus zusammenfassen, so wäre das nicht anders, als wenn man alle fusiformen Fische in eine Gattung vereinigen wollte. Ich wende mich also sofort zu einer kurzen Übersicht der Sektionen, Gruppen und Arten, die ich bei *Oxynoticeras* unterschieden habe. Die Namen der Sektionen wurden in der Regel nach einer Eigenschaft der meisten unter sie fallenden Arten gewählt, die aber oft für einzelne extreme Spezies nicht zutrifft. Einigen Gruppen wurden am Schluß Arten angefügt, deren Stellung noch recht zweifelhaft ist.

a) Sektion Amblygastrici.

Primitive Oxynoticeren mit stets offenem Nabel, meist nur mäßig schlanken Umgängen und einer immer deutlichen Skulptur. Die Externseite ist nie messerartig zugeschärft. Die Rippen sind nicht geknickt, sondern mehr oder weniger stark geschwungen und ihre Vermehrung im oberen Teil der Flanken erfolgt nicht durch büschelartige Teilung. Lobenlinie ziemlich reich bis sehr reich zerschlitzt, nie rückgebildet. Auxiliarregion relativ kurz.

α) Gruppe des Ox. Doris.

Gehäuse verhältnismäßig globos, Externregion gewölbt oder ziemlich stumpfkantig. Auf der Schale ist ein deutlich abgesetzter Kiel vorhanden, der oft auch auf dem Steinkern sichtbar bleibt. Berippung kräftig. Die Nebenrippen stellen sich ganz allmählich in verschiedener Höhe ein. Lobenlinie reich entwickelt.

1. *Ox. Doris Reyn. spec.*
2. *Ox. Boucaultianum Dum. spec.*
3. *Ox. paniceum Quenst. spec.*
4. *Ox. virgatum Pia*
5. *Ox. rigidum Pia*
6. *Ox. Victoris Dum. spec.*

7. *Ox. angustatum Pia*
8. *Ox. Aballoense Dum. spec.*
9. *Ox. subguibalianum Pia*
10. *Ox. nov. spec.*
11. *Ox. paradoxum Pomp.*

β) Gruppe des Ox. Lotharingum.

Ziemlich breit gebaute Arten mit stumpfkantiger Externseite und eher weitem Nabel. Berippung sehr fein und gleichmäßig, mit allmählicher Vermehrung der Rippen gegen außen. Lobenlinie mäßig zerschlitzt.

12. *Ox. Lotharingum Reyn. spec.*
13. *Ox. lotharingiforme Pia.*

γ) Gruppe des Ox. Guibalianum.

Unterscheidet sich von den anderen Gruppen wesentlich dadurch, daß die Schaltrippen alle in ungefähr gleicher Höhe auftreten.

14. *Ox. Guibalianum Orb. spec.*

δ) Gruppe des Ox. oenotrium.

Skulptur ähnlich wie bei der *Doris*-Gruppe, das Gehäuse aber ist mehr verschmälert und die Externseite mehr zugeschärft. Die Vermehrung der Rippen erfolgt meist durch echte Spaltung. Nabel ziemlich weit.

15. *Ox. oenotrium Fuc.*
16. *Ox. nov. spec.*

ε) Ungenügend bekannte Formen.

17. *Ox. sulcatum Pia*
18. *Ox. Grenoughi Sow. spec.*

b) Sektion Oxygastrici.

Eine morphologische Definition dieser Gruppe ist nicht möglich, obwohl sie höchstwahrscheinlich eine natürliche ist.

ζ) Gruppe des Ox. Soemanni.

Gehäuse in den meisten Fällen sehr schlank. Externseite stets zugeschärft, öfter schneidend. Nabel weit bis geschlossen. Skulptur meist schwach bis ganz fehlend. Krümmung und Vermehrung der Rippen sind sehr verschieden. Lobenlinie gut entwickelt, niemals beträchtlich reduziert, oft mit sehr langer Auxiliarregion.

19. *Ox. Collenotii Orb. spec.*
20. *Ox. nov. spec.*
21. *Ox. Abion Reyn. spec.*
22. *Ox. nov. spec.*
23. *Ox. lynx. Orb. spec.*
24. *Ox. stenomphalum Pia*
25. *Ox. Soemanni Dum. spec.*
26. *Ox. Gemmellaroi Pomp.*
27. *Ox. nov. spec.*

28. *Ox. Coynarti Orb. spec.*
29. *Ox. scalpellum Pia*
30. *Ox. lanceolatum Pia*

η) **Gruppe des Ox. oxynotum.**

Querschnitt stets schlank, Externseite stark zugeschärft. Skulptur schwach bis fehlend. Nabel ziemlich weit bis geschlossen, mit gerundeter Wandung. Lobenlinie stets deutlich reduziert.

31. *Ox. oxynotum Quenst. spec.*
32. *Ox. polyphyllum Simps. spec.*
33. *Ox. nov. spec.*
34. *Ox. inornatum Pia*
35. *Ox. Reynesi Pomp.*
36. *Ox. Lymense Wright spec.*
37. *Ox. Simpsoni Simps. spec.*
38. *Ox. nov. spec.*
39. *Ox. leptodiscus Behr.*

ϑ) **Gruppe des Ox. Oppeli.**

Sie ist dadurch ausgezeichnet, daß die Externseite, die in der Jugend scharf ist, sich ziemlich bald rundet. Nabel stets eng, aber offen. Skulptur schwach. Lobenlinie reich zerschlitzt, mit langer Auxiliarregion, nie reduziert. Die Ansichten über die Selbständigkeit mehrerer Arten dieser Gruppe wie *Ox. involutum, numismale* und *Oppeli* gehen stark auseinander und konnten auch hier nicht befriedigend geklärt werden. Es wäre dazu eine Revision der Oxynoticeren des deutschen Mittellias notwendig.

40. *Ox. involutum Pomp.*
41. *Ox. numismale Quenst. spec.*
42. *Ox. Oppeli Schönb. spec.*
43. *Ox. nov. spec.*
44. *Ox. Buvignieri Orb. spec.*
45. *Ox. nov. spec.*
46. *Ox. nov. spec.*

c) Sektion Clausi.

ι) **Gruppe des Ox. patella.**

Wohl die am besten charakterisierte Gruppe. Nabel geschlossen, Externseite gerundet, Skulptur schwach oder noch öfter fehlend, Lobenlinie gut entwickelt.

47. *Ox. Wiltshirei Wright spec.*
48. *Ox. fissilobatum Pia*
49. *Ox. patella Pia*
50. *Ox. simillimum Pia*

d) Sektion Laeves.

κ) **Gruppe des Ox. Choffati.**

Gehäuse mäßig schlank; Nabel ziemlich weit; Kiel sehr gut abgesetzt, von sehr deutlichen Depressionen begleitet; Skulptur schwach; Lobenlinie soweit bekannt wenig entwickelt.

51. *Ox. Choffati Pomp.*
52. *Ox. insigillatum Dum. et Font. spec.*
53. *Ox. sphenonotum Monke spec.*

e) Sektion Simplicicostati.

Bei allen sicher hierhergehörigen Arten fehlt eine Vermehrung der Rippen gegen außen. Der Kiel ist in den meisten Fällen auch auf dem Steinkern sehr deutlich abgesetzt. Sutur einfach bis mäßig zerschlitzt. Sehr oft findet man neben dem zweiten Lateralsattel ein kleines, sehr schräges Sättelchen, das den ersten Hilfslobus schief zweispitzig erscheinen läßt.

λ) Gruppe des Ox. impendens.

Noch äußerst arietenartige Formen mit weitem Nabel, kräftigen, nicht S-förmigen, im Alter aber öfter stark schwindenden Rippen, einfacher Lobenlinie und durch Furchen begrenztem Kiel.

54. *Ox. impendens Joung & Bird spec.*
55. *Ox. Fowleri J. Buckm. spec.*
56. *Ox. tenellum Simps. spec.*

μ) Gruppe des Ox. parvulum.

Unterscheidet sich von der vorigen durch einen mehr oxynotenartigen Habitus, einen meist engeren Nabel und eine reicher entwickelte Sutur. Der Kiel ist in der Regel noch deutlich abgesetzt, aber nicht von eigentlichen Furchen begleitet. *Ox. latecarinatum* findet hier nur provisorisch Anschluß.

57. *Ox. Cluniacense Dum. spec.*
58. *Ox. parvulum Pia.*
59. *Ox. perilambanon De Stef.*
60. *Ox. latecarinatum Pia.*

f) Sektion Actinoti.

ν) Gruppe des Ox. actinotum.

Nabel weit, Externseite breit, mit stumpfem, gut abgesetztem Kiel. Den Rippen fehlt die Vorwärtsbiegung in der Externregion. Lobenlinie mäßig gegliedert.

61. *Ox. actinotum Par.*

g) Pathologische Formen.

Ich führe hier zwei Arten an, die einen monströsen Charakter aufweisen, der ihre systematische Stellung vollständig verdeckt. Es ist bisher nicht möglich gewesen, zu ergründen, ob es sich dabei um eine wirkliche Krankheitserscheinung handelt.

62. *Ox. Janus Hauer spec.*
63. *Ox. accipitris J. Buckm. spec.*

γ) Systematische Übersicht der Gattung Paroxynoticeras.

Diese Gattung ist, wenigstens vorläufig, morphologisch wesentlich besser charakterisiert als *Oxynoticeras*. Das Gehäuse ist in allen Fällen mäßig abgeflacht, die Externseite fast immer schmal gerundet, nur ausnahmsweise kantig. Bei allen etwas besser bekannten Arten nimmt die relative

Nabelweite im Alter sehr auffallend zu. In der Skulptur spielen steife, gerade, ziemlich kräftige Rippen die Hauptrolle. Die Lobenlinie ist stets mäßig zerschlitzt. Sehr bezeichnend ist die Form des zweiten Lateralsattels, der sich mit seinem oberen Teil auffallend gegen innen neigt.

Die Arten der Gattung *Paroxynoticeras* sind großenteils sehr schwer zu trennen, da die starke Variabilität viele Übergänge zur Folge hat. Eine Auflösung der Gattung in Gruppen ist derzeit noch nicht notwendig.

1. *Parox. Salisburgense Hauer spec.*
2. *Parox. undulatum Pia.*
3. *Parox. subundulatum Pia.*
4. *Parox. tripartitum Pia.*
5. *Parox. nov. spec.*
6. *Parox. Driani Dum. spec.*
7. *Parox. Bourgueti Reyn. spec.*
8. *Parox. Hagenense Rosenb. spec.*
9. *Parox. cultellum J. Buckm. spec.*

7. Verbreitung.

a) Stratigraphische Verbreitung.

Es ist mir kein Fall bekannt geworden, daß eine Spezies von *Oxynoticeras* zwei Stufen des Lias gemeinsam wäre. Die ganze Gattung ist auf den Lias β und γ beschränkt, denn die von Pompeckj angeführten Literaturangaben englischer Autoren über ein Auftreten im obersten Teil des Lias α habe ich als nicht kontrollierbar lieber ausgeschieden, zumal es sich um die ganz problematische Art *Ox. Greenoughi* handelt. Die numerische Verteilung der Arten auf die beiden genannten Stufen ist folgende:

im Lias β . . . . 50 Arten,
im Lias γ . . . . 10 Arten.

Die Arten des Unterlias überwiegen also ganz bedeutend. *Paroxynoticeras* ist überhaupt auf den Lias β beschränkt.

Über die Verteilung der Arten auf Zonen sind wir vielfach nicht genügend unterrichtet, denn bei mehreren älteren Autoren, wie Dumortier, Tate und Blake etc. ist die Fassung der Zonen eine wesentlich weitere als im Oppelschen Schema und die alpinen Vorkommen sind überhaupt nicht so genau horizontiert. Ich habe in die betreffende Rubrik der Tabelle auf pag. 174 nur solche Angaben aufgenommen, die mir hinlänglich verbürgt schienen. Übrigens schließt das sichere Auftreten in einer bestimmten Zone das in einer anderen, zeitlich benachbarten natürlich nicht aus. Ein Beweis für das Anhalten irgendeiner Art durch mehrere Zonen wurde bisher aber nicht erbracht. Zählt man die Arten jeder Zone zusammen, so ergibt sich:

in der *Obtusus*-Zone . . . . 4 Arten
„ „ *Oxynotum*-Zone . . . . 14 „
„ „ *Raricostatus*-Zone . . . . 5 „
„ „ *Jamesoni*-Zone . . . . 6 „
„ „ *Ibex*-Zone . . . . 0 „
„ „ *Davoëi*-Zone . . . . 1 „

22*

Die hier angeführten Zahlen sind trotz der größeren Menge im speziellen Teil behandelter Arten wesentlich geringer als bei Pompeckj, weil ich in vielen Fällen einen strengeren Maßstab bei der Beurteilung der Quellen für notwendig gehalten habe. In der Tat ist unser Wissen über die Verteilung der Oxynoticeren auf Zonen eigentlich noch zu gering, um irgendwelche Schlußfolgerungen zu gestatten, wenn auch die Erkenntnis, daß ihre Blüte in die Zone des *Ox. oxynotum* fiel, kaum mehr umgestoßen werden dürfte. Über die zonare Verteilung von *Paroxynoticeras* ist noch so gut wie nichts bekannt.

Was das stratigraphische Auftreten der einzelnen Gruppen betrifft, so möchte ich folgendes hervorheben:

Die *Doris*-Gruppe geht, abgesehen von dem stark abweichenden *Ox. paradoxum*, nicht über die *Oxynotum*-Zone hinaus und ist die einzige vom Hauptstamm der Gattung, die schon in der *Obtusus*-Zone Vertreter aufweist. Es bestätigt sich also auch hierin ihr primitiver Charakter.

Die *Oxynotum*-Gruppe ist auf den oberen Teil des Lias β beschränkt.

Relativ am meisten mittelliasische Vertreter weist die *Oppeli*-Gruppe auf.

Ungefähr ebenso alt wie die *Doris*-Gruppe scheint die des *Ox. impendens* zu sein.

b) Geographische Verbreitung.

In der außeralpinen Region sind bisher 37 Arten von *Oxynoticeras* nachgewiesen, in der alpinen 32. Davon sind 10 beiden Gebieten gemeinsam, so daß 22 der Tethys und 27 den Randmeeren eigentümlich zu sein scheinen. Dieses Verhältnis wird sich aber zweifellos noch sehr stark verschieben, wie sich mit großer Deutlichkeit aus dem Ergebnis der Revision der Hierlatzfauna entnehmen laßt. Sind doch auch in Adnet recht zahlreiche Arten bloß durch ein Stück vertreten, so daß höchstwahrscheinlich viele andere in unseren Aufsammlungen noch ganz fehlen.

Von den einzelnen Gruppen ist, wie schon im phylogenetischen Teil betont wurde, die *Oxynotum*-Gruppe ausgesprochen mitteleuropäisch (vgl. pag. 146). Dasselbe gilt aber auch von der Gruppe des *Ox. Oppeli*. Am entschiedensten mediterran scheint die Sektion der *Clausi* zu sein, während sich die *Amblygastrici*- und die *Soemanni*-Gruppe mehr indifferent verhalten.

Die Zahl der Oxynoticeren des alpinen Mittellias wurde um *Ox. numismale* aus Kleinasien vermehrt, das aber aus einer Fauna stammt, die auch sonst mitteleuropäische Anklänge aufweist. Es bleibt also die merkwürdige Tatsache bestehen, daß die Gattung im alpinen Lias γ fast vollständig fehlt (vgl. darüber auch pag. 148).

Paroxynoticeras ist vorwiegend alpin.

Pompeckj hat es als wahrscheinlich hingestellt, daß die Gattung *Oxynoticeras* im alpinen Gebiet entstanden, von hier zuerst in die Rhônebucht und von dort weiter nach England und Deutschland eingewandert ist. Ich halte diese Hypothese, die mit meiner ethologischen Theorie sehr gut übereinstimmt, ebenfalls für wahrscheinlich, kann aber leider noch keinen sicheren Beweis für sie erbringen. Immerhin möchte ich darauf hinweisen, daß die Annahme Pompeckjs, die geringe Zahl alpiner Arten rühre wesentlich von unserer ungenügenden Kenntnis her, sich in hohem Maß bestätigt hat. Ferner hat sich gezeigt, daß gerade sehr primitive Arten, so besonders *Ox. Doris*, im Mediterrangebiet äußerst verbreitet und individuenreich sind. Schließlich zeigt die Oxynoticerenfauna der Rhônebucht tatsächlich mit der alpinen eine ungewöhnliche Verwandtschaft, was allerdings nach dem ganzen Charakter der dortigen Tiergesellschaft zu erwarten war. Fast die Hälfte aller südfranzösischen Arten kommen auch in der Region der jungen Kettengebirge vor. In der Rhône-

bucht ist auch die einzige Stelle, von der mit voller Sicherheit ein Übergreifen der Gattung *Paroxynoticeras* aus der eigentlichen Tethys nachgewiesen ist.

c) Fazielle Verteilung.

Ich habe hier nur mehr weniges zu bemerken. Die Aufteilung der alpinen Sedimente auf Fazies konnte in der Tabelle natürlich nur ganz beiläufig geschehen. Besonders ist unter dem Ausdruck „Cephalopodenkalke" mehreres zusammengefaßt. Es handelt sich hauptsächlich um etwas knollige Kalke, in denen die Ammoniten meist nur als Steinkerne erhalten sind. Solche Ablagerungen sind die Adneter Schichten von Adnet, die roten und grauen Kalke des M. di Cetona, die Cephalopodenschichten von Saltrio etc.

Eine auffallende Tatsache ist die große faunistische Verschiedenheit zwischen diesen Cephalopodenkalken und den Hierlatzschichten. Da diese scheinbar einem seichteren Wasser entsprechen, wie schon aus ihrer oft transgressiven Lagerung und der häufigen Verbindung mit Breccien hervorgeht, haben wir wohl anzunehmen, daß viele Oxynoticeren des freien Meeres die Landnähe vollständig mieden, während wir uns andere vielleicht in Schwärmen längs der Küste dahinwandernd denken dürfen.

Tabelle der Verbreitung von Oxynoticeras und Paroxynoticeras.

Niveau			Fazies					Name der Art	Gruppe	Land																
Lias β	Lias γ	Zone	Außeralpin	Schweizer Klippen	Fleckenmergel	Cephalopodenkalke	Hierlatzschichten			Portugal	Irland	England	Nördl. Frankreich	Mittl. Frankreich	Südl. Frankreich	Süddeutschland	Norddeutschland	Schweiz	Bayrische Alpen	Salzkammergut	Südalpen	Mittelitalien	Sizilien	Ostkarpathen	Kleinasien	Argentinien
+		*Oxynotum*	+	+		+	?	*Ox. Doris*	*Doris*						+			+		+	+	+				
+		*Oxynotum*	+			+		*Ox. Boucaultianum*					+		+					+						
+		*Obtusus*	+					*Ox. paniceum*								+										
+						+		*Ox. virgatum*												+						
+						+		*Ox. rigidum*												+				+		
+		*Obtusus*	+					*Ox. Victoris*							+											
+						+		*Ox. angustatum*												+						
+		*Oxynotum*	+					*Ox. Aballoense*							+											
+		*Oxynotum*	+			+		*Ox. subguibalianum*				+	+							+						
+		*Oxynotum*	+					*Ox. nov. spec.* Nr. 10				+														
	+	*Jamesoni*	+					*Ox. paradoxum*								+										
+		*Raricostatus*	+					*Ox. Lotharingum*	*Lotharingum*				+													
+							+	*Ox. lotharingiforme*												+						
	+		+					*Ox. Guibalianum*	*Guibalianum*				+	+												
+						+		*Ox. oenotrium*	*Oenotrium*													+				
+						+		*Ox. nov. spec.* Nr. 16													+					
+							+	*Ox. sulcatum*												+						
+		*Oxynotum*						*Ox. Greenoughi*				+														
+			+					*Ox. Collenotii*	*Soemanni*					+												
+		*Raricostatus*				+		*Ox. nov. spec.* Nr. 20											+							
+								*Ox. Albion*																		
+						+		*Ox. nov. spec.* Nr. 22														+				

Niveau: Lias β	Niveau: Lias γ	Niveau: Zone	Fazies: Außeralpin	Fazies: Schweizer Klippen	Fazies: Fleckenmergel	Fazies: Cephalopodenkalke	Fazies: Hierlatzschichten	Name der Art	Gruppe	Land: Portugal	Land: Irland	Land: England	Land: Nördl. Frankreich	Land: Mittl Frankreich	Land: Südl. Frankreich	Land: Süddeutschland	Land: Norddeutschland	Land: Schweiz	Land: Bayrische Alpen	Land: Salzkammergut	Land: Südalpen	Land: Mittelitalien	Land: Sizilien	Land: Ostkarpathen	Land: Kleinasien	Land: Argentinien
	+		+					*Ox. lynx*	*Soemanni*					+												
+						+		*Ox. stenompholum*												+						
+			+	+		+		*Ox. Soemanni*							+			+				+				
	+					+		*Ox. Gemmellaroi*															+			
+			+			+		*Ox. nov. sp.* Nr. 27				+										+				
+			+					*Ox. Coynarti*						+												
+							+	*Ox. scalpellum*												+						
+						+		*Ox. lanceolatum*	*Oxynotum*											+						
+		*Oxynotum*	+	+	+		+	*Ox. oxynotum*				+				+		+	+	+						
+		*Oxynotum*	+					*Ox. polyphyllum*				+														
+		*Oxynotum*	+					*Ox. nov. spec.* Nr. 33							+											
+						+		*Ox. inornatum*												+						
+		*Raricostatus*						*Ox. Reynesi*																		
+		*Oxynotum*	+					*Ox. Lymense*				+														
+		*Oxynotum*	+					*Ox. Simpsoni*				+														
+		*Oxynotum*	+					*Ox. nov. spec.* Nr. 38				+														
+			+					*Ox. leptodiscus*	*Oppeli*																	+
	+	*Jamesoni*	+					*Ox. involutum*								+										
	+	*Jamesoni*	+					*Ox. numismale*								+									+	
	+	*Jamesoni*	+					*Ox. Oppeli*								+	+									
?	?		+					*Ox. nov. spec.* Nr. 43							+											
?	?		+					*Ox. Buvignieri*					+													
+		*Raricostatus*	+					*Ox. nov. spec.* Nr. 45							+											
+		*Raricostatus*	+					*Ox. nov. spec.* Nr. 46			+															
	+	*Davoei*	+					*Ox. Wiltshirei*	*Patella*			+														

Niveau: Lias β	Lias γ	Zone	Fazies: Außeralpin	Schweizer Klippen	Fleckenmergel	Cephalopodenkalke	Hierlatzschichten	Name der Art	Gruppe	Land: Portugal	Irland	England	Nördl. Frankreich	Mittl. Frankreich	Südl. Frankreich	Süddeutschland	Norddeutschland	Schweiz	Bayrische Alpen	Salzkammergut	Südalpen	Mittelitalien	Sizilien	Ostkarpathen	Kleinasien	Argentinien
+						+		*Ox. fissilobatum*	*Patella*											+						
+						+		*Ox. patella*												+						
+						+		*Ox. simillimum*												+						
+			+			+		*Ox. Choffati*	*Choffati*	+										+						
	+	*Jamesoni*	+					*Ox. insigillatum*						+												
	+	*Jamesoni*	+					*Ox. sphenonotum*									+									
+		*Oxynotum*	+			+		*Ox. impendens*	*Impendens*			+				+					+					
+		*Obtusus*	+					*Ox. Fowleri*				+														
+		*Obtusus*	+					*Ox. tenellum*				+														
+			+				+	*Ox. Cluniacense*	*Parvulum*						+					+						
+						+		*Ox. parvulum*												+						
?	?					+		*Ox. perilambanon*														+				
+							+	*Ox. latecarinatum*												+						
+						+		*Ox. actinotum*	*Actinotum*												+					
+						+	+	*Ox. Janus*												+		+				
+		*Oxynotum*	+					*Ox. accipitris*				+				+										
+			+			+		*Parox. Salisburgense*	*Paroxynoticeras*						+					+		+				
+						+		*Parox. undulatum*												+						
+						+		*Parox. subundulatum*												+						
+						+		*Parox. tripartitum*												+						
+		*Oxynotum*						*Parox. nov. spec.* Nr. 5																		
+			+					*Parox. Deani*							+											
+						+		*Parox. Bourgueti*												+		+				
+							+	*Parox. Hayennense*												+						
+			+					*Parox. cultellum*				+														

Alphabetisches Artverzeichnis.

Alle beschriebenen Arten kommen in der Verbreitungstabelle auf pag. 174—176 vor, weshalb diese in dem folgenden Index nicht mehr zitiert wird. Von der zusammenhängenden Beschreibung einer Art wird nur die erste Seite angeführt, auch wenn sie mehrere umfaßt. Die Seitenzahlen dieser Beschreibungen sind **fett** gedruckt. *Kursiv* gedruckte Ziffern verweisen auf Stellen, an denen der betreffende Artnamen nur als Synonym vorkommt.

23*



Tafel I.

Julius v. Pia: Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras.*

Tafel I.

Seite

Fig. 1. *Oxynoticeras Doris Reyn. spec.* 7

a. Exemplar mit einem Teil der Wohnkammer. Adnet, Neuer Brückler-Bruch, aus den obersten 3 Metern. (Hofmuseum). $^2/_3$ natürlicher Größe.

b, c. Adnet, Unterer Lias, *Oxynotus*-Schichten. (Reichsanstalt). $^2/_3$ natürlicher Größe.

d. Adnet, Neuer Brückler-Bruch, „aus den obersten, unbekannten Lagern“. (Hofmuseum). $^2/_3$ natürlicher Größe.

Fig. 2. *Paroxynoticeras Salisburgense Hauer spec.* 18

a. Adnet, Unterer Lias. *Oxynotus*-Schichten (Reichsanstalt). $^1/_3$ natürlicher Größe.

b, c. Adnet, Altental. (Hofmuseum). Natürliche Größe.

d. Adnet, Priesterbruch, von den oberen Barmlagern (Geologisches Institut). $^2/_3$ natürlicher Größe.

e. Altental bei Adnet, Oberer Bruch. (Geologisches Institut). $^2/_3$ natürlicher Größe.

f. Adnet, Altental, Oberer Bruch. (Hofmuseum). $^2/_3$ natürlicher Größe.



Phot. u. Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien.



Tafel II.

Julius v. Pia: Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras.*

Tafel II.

Seite

Fig. 1. *Oxynoticeras Boucaultianum Dum. spec.* 8

a. Großes, skulpturloses Exemplar. Adnet, Priesterbruch. (Geologisches Institut). $^2/_3$ natürlicher Größe.

b. Adnet, Unterlias, *Oxynotus*-Schichten. (Reichsanstalt). $^2/_3$ natürlicher Größe.

Fig. 2. *Oxynoticeras spec ind. aff. subguibaliano Pia* 12

Adnet. (Hofmuseum). Natürliche Größe.

Fig. 3. *Oxynoticeras Choffati Pomp.* 17

Oher-Wiestal hei Adnet, Bäumels Bruch. (Hofmuseum). $^2/_3$ natürlicher Größe.

Fig. 4. *Oxynoticeras inornatum nov. spec.* 14

Adnet, Kirchholz, Lienbachbruch. (Geologisches Institut). $^1/_3$ natürlicher Größe.



Phot. u. Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien.

Tafel III.

Julius v. Pia: Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras*.

Tafel III.

Seite

Fig. 1. *Oxynoticeras stenomphalum nov. spec.* 13
Adnet, Priesterbruch, angeblich vom ersten Barmlager (?). (Geologisches Institut). $^{1}/_{1}$ natürlicher Größe.

Fig. 2. *Oxynoticeras simillimum nov. spec.* 16
Adnet, unterer Lias, *Oxynotus*-Schichten. (Reichsanstalt). $^{2}/_{3}$ natürlicher Größe.

Fig. 3. *Oxynotus lotharingiforme nov. nom.* 24
Oberer Unterlias. Mitterwand bei Hallstatt, unterhalb „Alter Herd". (Hofmuseum). Natürliche Größe

Fig. 4. *Oxynoticeras rigidum nov. spec.* 10
Adnet, unterer Lias, *Oxynotus*-Schichten. (Reichsanstalt). $^{2}/_{3}$ natürlicher Größe

Fig. 5. *Oxynoticeras sulcatum nov. spec.* 25
Oberer Unterlias. Mitterwand bei Hallstatt, unterhalb „Alter Herd."
a. Natürliche Größe.
b. $^{6}/_{5}$ natürlicher Größe.

Fig. 6. *Oxynoticeras patella nov. spec.* 15
Oberwiestal bei Adnet, Bäumels Bruch. (Hofmuseum). $^{2}/_{3}$ natürlicher Größe.

Fig. 7. *Oxynoticeras fissilobatum nov. spec.* 15
Adnet. Priesterbruch. (Geologisches Institut). $^{2}/_{3}$ natürlicher Größe.



Phot. u. Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien.



Tafel IV.

Julius v. Pia: Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras.*

Tafel IV.

Seite

Fig. 1. *Oxynoticeras latecarinatum nov. spec.* 29
Hierlatz bei Hallstatt, oberer Unterlias (Hofmuseum). Natürliche Größe.

Fig. 2. *Oxynoticeras lanceolatum nov. nom.* 13
Ober-Wiestal bei Adnet, Bäumels Bruch. (Hofmuseum). $^1/_2$ natürlicher Größe.

Fig. 3. *Oxynoticeras scalpellum nov. spec.* 26
Hierlatz bei Hallstatt, oberer Unterlias. (Hofmuseum). $^6/_5$ natürlicher Größe

Fig. 4. *Oxynoticeras virgatum nov. spec.* 10
Exemplar mit dem Anfang der Wohnkammer. Adnet, unterer Lias, *Oxynotus*-Schichten. (Reichsanstalt.) $^2/_3$ natürlicher Größe.

Fig. 5. *Paroxynoticeras undulatum nov. spec.* 21
Adnet, unterer Lias, *Oxynotus*-Schichten. (Reichsanstalt). $^2/_3$ natürlicher Größe.



Phot. u. Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien.



Tafel V.

Julius v. Pia: Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras*.

Tafel V.

Seite

Fig. 1. *Oxynoticeras parvulum nov. spec.* 16
Adnet, unterer Lias, *Oxynotus*-Schichten. (Reichsanstalt). Natürliche Größe.

Fig. 2. *Paroxynoticeras subundulatum nov. spec.* 21
Adnet, unterer Lias, *Oxynotus*-Schichten (Reichsanstalt). $^2/_3$ natürlicher Größe.

Fig. 3. *Oxynoticeras augustatum nov. spec.* 11
Adnet, unterer Lias. *Oxynotus*-Schichten. (Reichsanstalt). $^2/_3$ natürlicher Größe.

Fig. 4. *Paroxynoticeras tripartitum nov. spec.* 22
Adnet. (Geologisches Institut). $^2/_3$ natürlicher Größe.

Fig. 5. *Oxynoticeras subguibalianum nov. nom.* 11
Ober-Wiestal bei Adnet, Baumels Bruch. (Hofmuseum). $^2/_3$ natürlicher Größe.



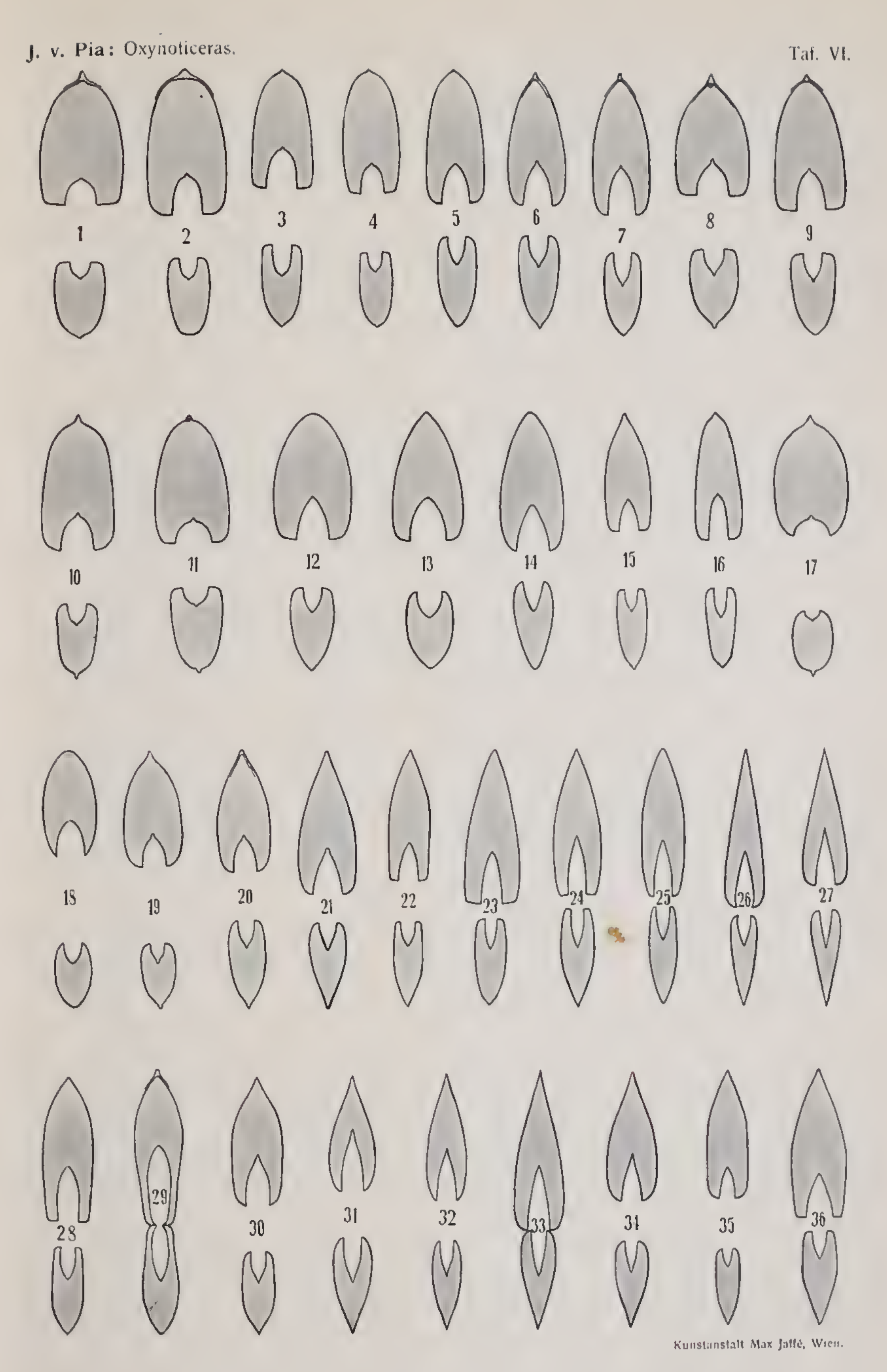
Phot. u. Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien.



Tafel VI.

Julius v. Pia: Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras*.

Tafel VI.



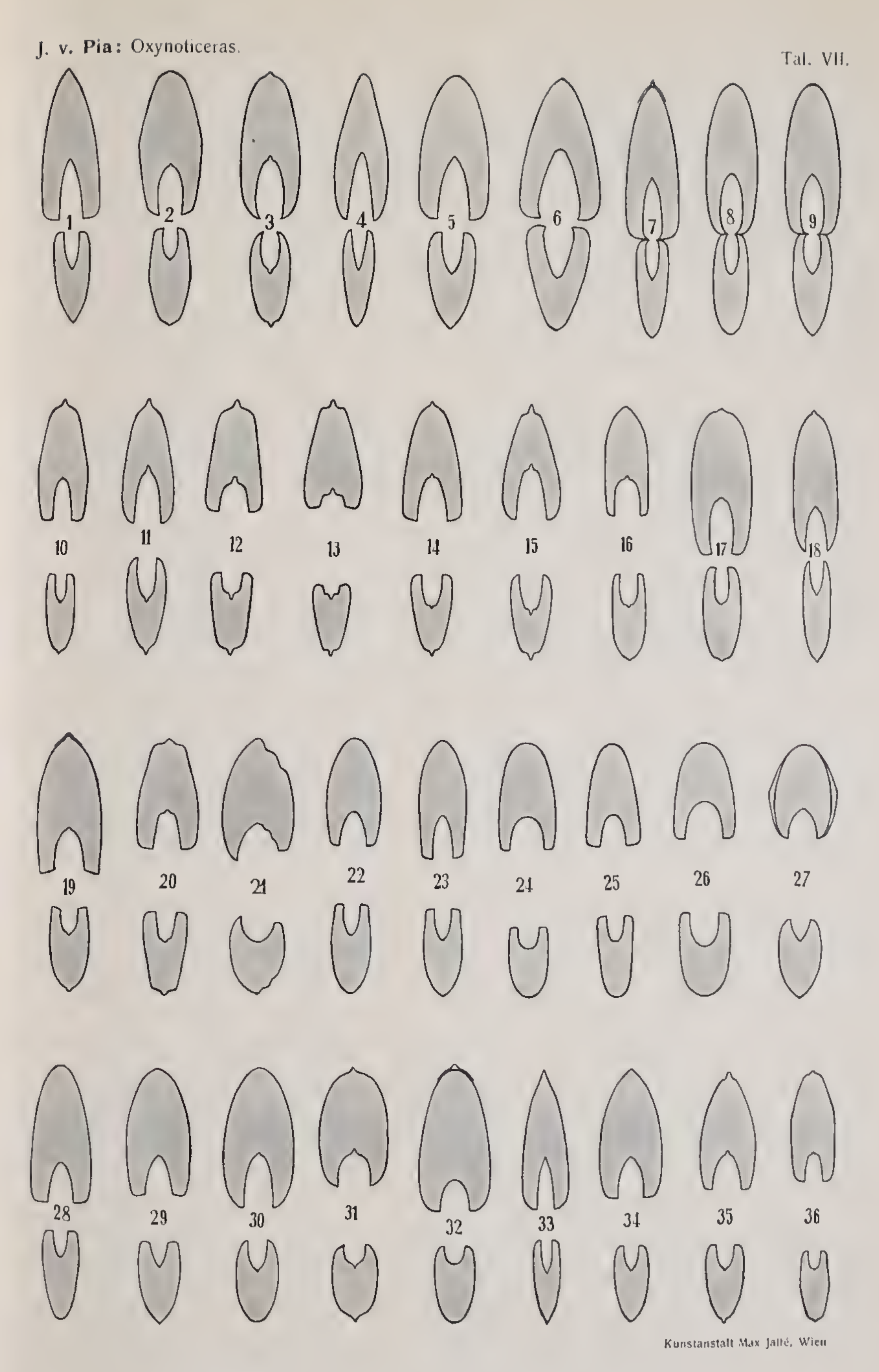
Kunstanstalt Max Jaffé, Wien.



Tafel VII.

Julius v. Pia: Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras*.

Tafel VII.



Kunstanstalt Max Jaffé, Wien



Tafel VIII.

Julius v. Pia: Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras.*

Tafel VIII.

Seite

Fig. 1. *Oxynoticeras Doris Reyn. spec.* 30

a. Nach Dumortier

b. Nach Fucini.

c. Nach Reynes.

d—f. Nach Adneter Exemplaren.

Fig. 2. *Oxynoticeras virgatum nov. spec.* 33

Nach einem Adneter Exemplar.

Fig. 3. *Oxynoticeras nov. spec. ind. cf. Boucaultianum* 30

Nach einem Adneter Exemplar.

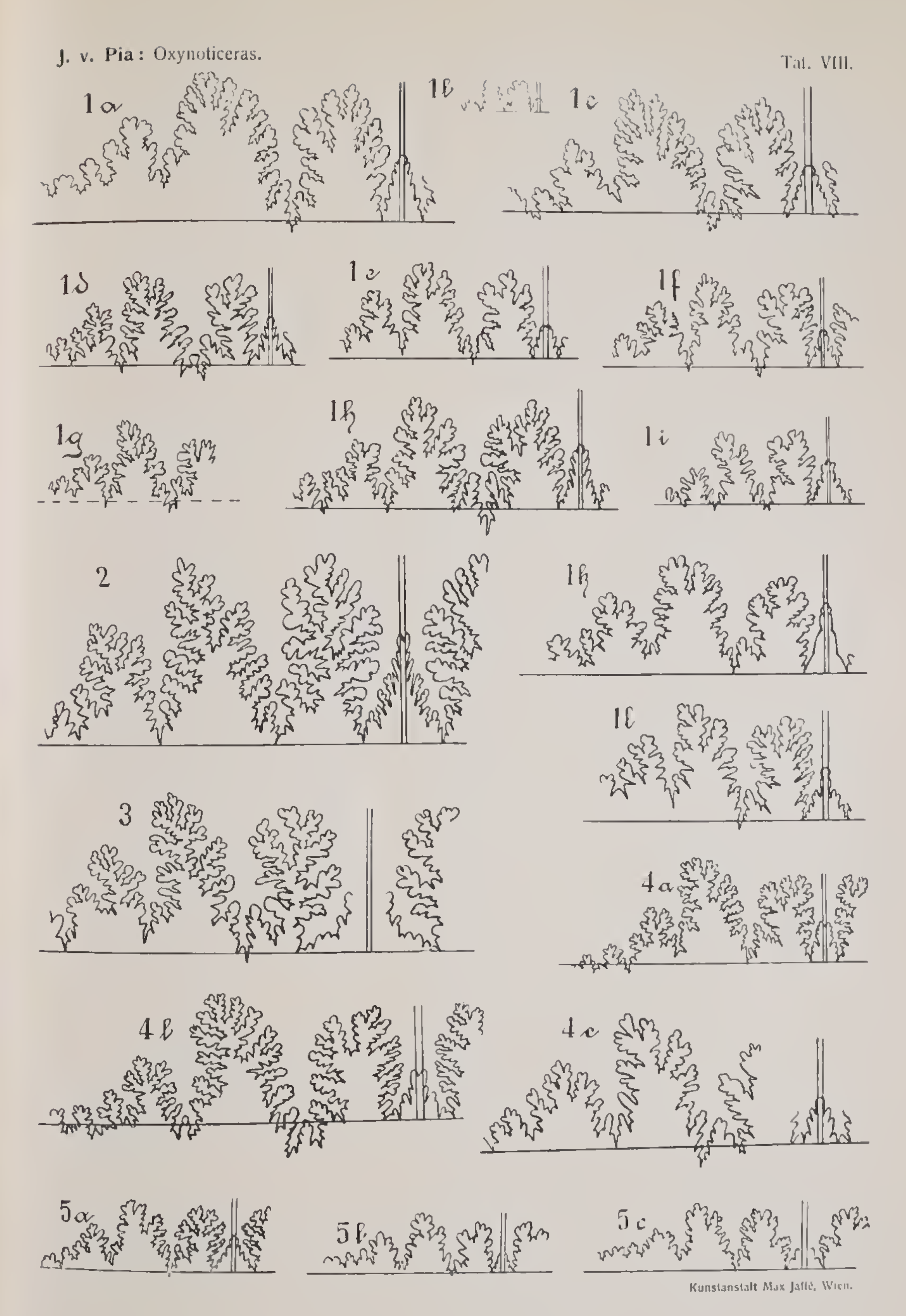
Fig. 4. *Oxynoticeras Boucaultianum Dum. spec.* 32

a, b. Nach Adneter Exemplaren.

c Nach einem Exemplar von Nancy.

Fig 5 *Oxynoticeras angustatum nov. spec.* 35

a—c. Nach Adneter Exemplaren.



Kunstanstalt Max Jaffé, Wien.



Tafel IX.

Julius v. Pia: Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras*.

Tafel IX.

Sei

Fig. 1. *Oxynoticeras subguibalianum nov. nom.* 3
a, d, e. Nach Adneter Exemplaren.
c, f. Nach Exemplaren von Nancy.
b. Nach Wright

Fig. 2. *Oxynoticeras spec. ind. aff. subguibaliano Pia* . . . .
Nach einem Adneter Exemplar.

Fig. 3. *Oxynoticeras oenotrium Fuc.* . . . .
Nach Fucini.

Fig. 4. *Oxynoticeras lotharingiforme nov. nom.* . . . .
a. Nach Geyer.
b. Kombiniert nach Exemplaren vom Hierlatz.

Fig. 5. *Oxynoticeras rigidum nov. nom.* . . . .
a—c. Nach Adneter Exemplaren.

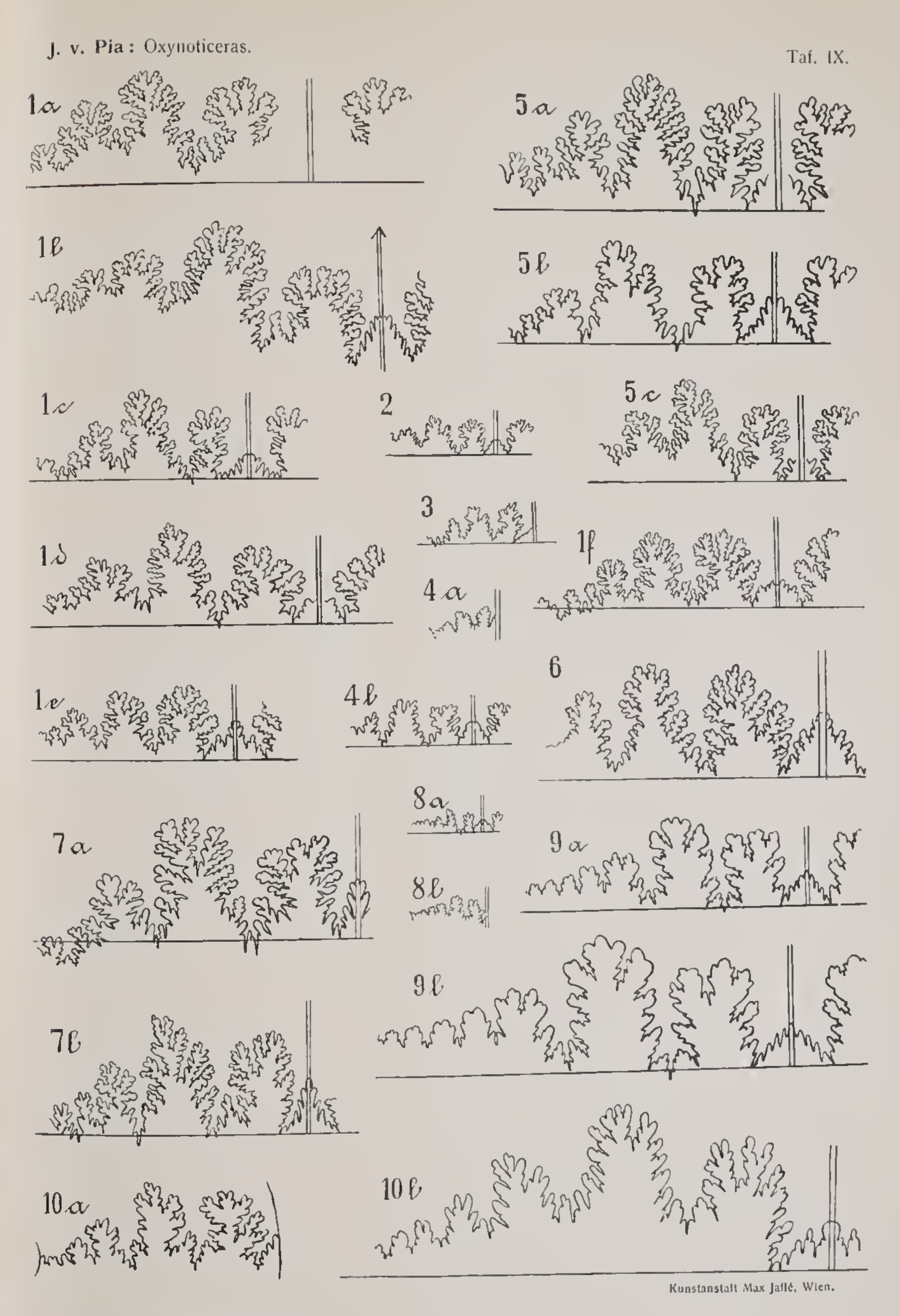
Fig. 6. *Oxynoticeras Aballoense Dum. spec.* . . . .
Nach Dumortier.

Fig. 7. *Oxynoticeras Boucaultianum Dum. spec.* . . . .
a, b. Nach Adneter Exemplaren. Bestimmung nicht ganz sicher.

Fig. 8. *Oxynoticeras scalpellum nov. spec.* . . . .
a. Nach einem Exemplar vom Hierlatz.
b. Nach Geyer.

Fig. 9 *Oxynoticeras Lotharingum Reyn. spec.* . . . .
a, b. Nach Reynès.

Fig. 10. *Oxynoticeras Guibalianum Orb. spec.* . . . .
a. Nach Chapuis.
b. Nach Orbigny.



Kunstanstalt Max Jaffé, Wien.



Tafel X.

Julius v. Pia: Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras.*

Tafel X.

Sei

Fig. 1. *Oxynoticeras simillimum nov. spec.*
Nach einem Adneter Exemplar.

Fig. 2. *Oxynoticeras Victoris Dum. spec.*
Nach Dumortier.

Fig. 3. *Oxynoticeras patella nov. spec.*
Nach einem Adneter Exemplar.

Fig. 4. *Oxynoticeras Soemanni Dum. spec.*
a. Nach Fucini.
b. Nach Dumortier.

Fig. 5. *Oxynoticeras fissilobatum nov. spec.*
Nach einem Adneter Exemplar.

Fig. 6. *Oxynoticeras stenomphalum nov. spec.*
a. b. Nach Adneter Exemplaren.

Fig. 7. *Oxynoticeras Wiltshirei Wright spec.*
Nach Wright.

Fig. 8. *Oxynoticeras nov. spec.* Nr. 20
Nach Reynès.

Fig. 9. *Oxynoticeras lanceolatum nov. nom.*
a—c. Nach Adneter Exemplaren (*a* und *b* von demselben Stück).

Fig. 10. *Oxynoticeras Gemmellaroi Pomp.*
Nach G. Gemmellaro.

Fig. 11. *Oxynoticeras sulcatum nov. spec.*
Nach einem Exemplar von der Mitterwand.

Fig. 12. *Oxynoticeras nov. spec.* Nr. 43
Nach Dumortier.

Fig. 13. *Oxynoticeras nov. spec.* Nr. 45
Nach Reynès.

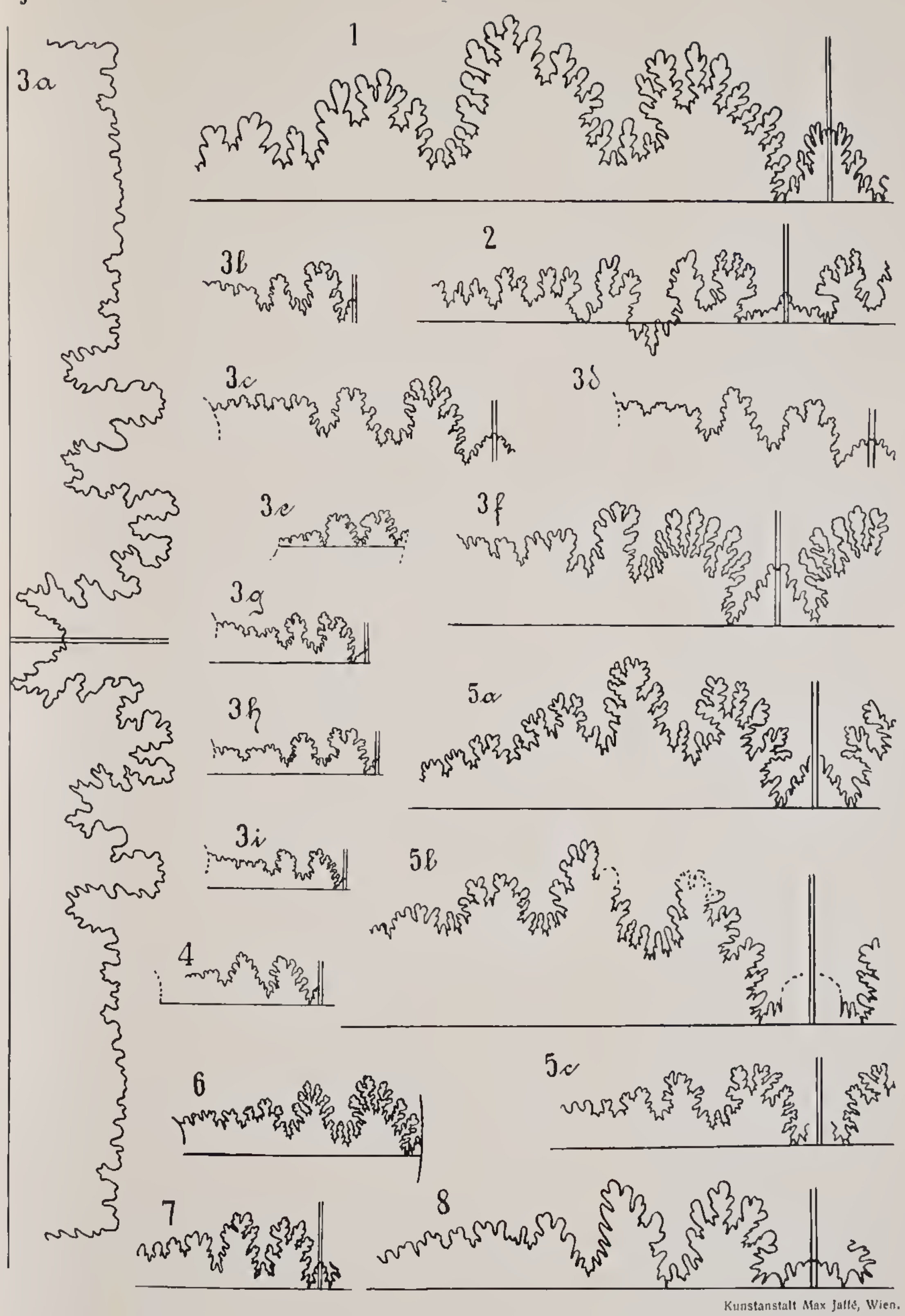

1
2
3
4a
5
4b
6a
7
6b
8
9b
9a
10
9c
11
12
13
Kunstanstalt Max Jaffé, Wien.



Tafel XI.

Julius v. Pia: Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras.*

Tafel XI.



Kunstanstalt Max Jaffé, Wien.



Tafel XII.

Julius v. Pia: Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras.*

Tafel XII.

Seite

Fig. 1. *Oxynoticeras Lymense Wright spec.* 54
a, b Nach Wright (vergrößert).

Fig. 2. *Oxynoticeras numismale Opp. spec.* 57
a. Nach Oppel.
b. Nach einem Exemplar von Ak Dagh.
c. Nach Pompeckj.

Fig. 3. *Oxynoticeras nov. spec.* Nr. 22 44
Nach Fucini.

Fig. 4. *Oxynoticeras Haueri Rosenb. non Fuc.* 83
Nach Rosenberg.

Fig. 5. *Oxynoticeras involutum Pomp.* 56
Nach Futterer (2:1).

Fig. 6. *Oxynoticeras spec. Pomp.* 89
Nach Pompeckj.

Fig. 7. *Oxynoticeras nov. spec.* Nr. 27 47
Nach Fucini.

Fig. 8. *Oxynoticeras Oppeli Schlönb. spec.* 58
a, b. Nach Schlönbach.

Fig. 9. *Oxynoticeras nov. spec.* Nr. 38 55
Nach Wright.

Fig. 10. *Oxynoticeras Buvignieri Orb. spec.* 59
Nach Orbigny

Fig. 11. *Oxynoticeras Simpsoni Simps. spec.* 54
Nach Buckman.

Fig. 12. *Oxynoticeras Coynarti Orb. spec.* 48
Nach Orbigny (2:1).

Fig. 13. *Oxynoticeras Cluniacense Dum. spec.* 68
Nach Geyer.

Fig. 14. *Oxynoticeras (?) tenellum Simps. spec.* 67
Nach Wright (vergrößert).

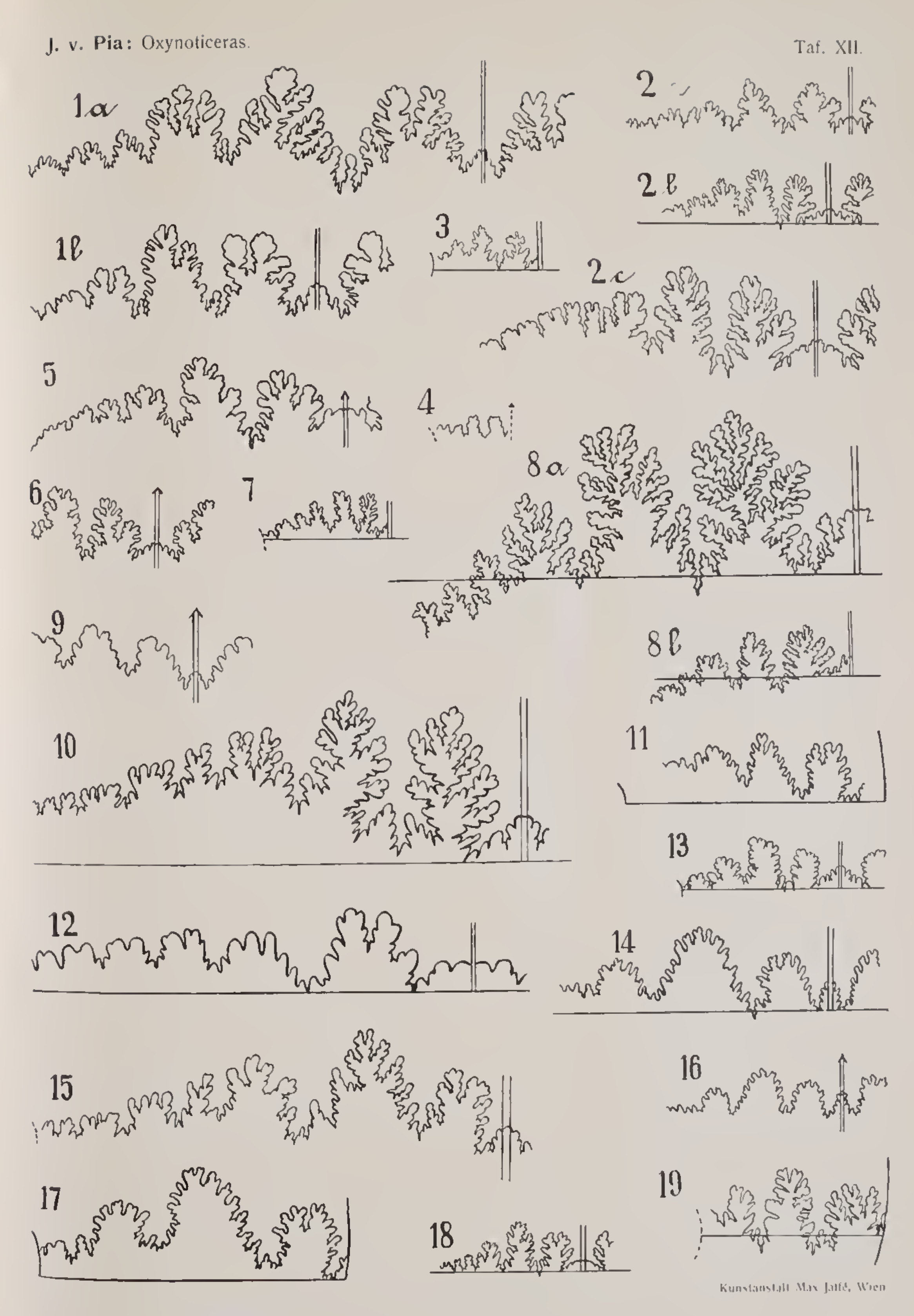
Fig. 15. *Oxynoticeras nov. spec.* Nr. 46 61
Nach Wright (vergrößert).

Fig. 16. *Oxynoticeras (?) impendens Young et Bird spec.* 65
Nach Wright (vergrößert).

Fig. 17. *Oxynoticeras (?) Fowleri J. Buckm. spec.* 66
Nach Wright.

Fig. 18. *Oxynoticeras parvulum nov. spec.* 68
Nach einem Adneter Exemplar.

Fig. 19. *Oxynoticeras nov. spec.* Nr. 10 37
Nach Wright.



Kunstanstalt Max Jaffé, Wien



Tafel XIII.

Julius v. Pia: Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras*.

Tafel XIII.

Seite

Fig. 1. *Oxynoticeras Collenotii Orb. spec.* 43
Nach Orbigny (6 : 1).

Fig. 2. *Oxynoticeras latecarinatum nov. spec.* 70
a, *b*. Nach Exemplaren von Hierlatz.

Fig. 3 *Oxynoticeras actinotum Par.* 70
Nach Parona.

Fig. 4. *Oxynoticeras Janus Hauer spec.* 71
a. Nach Hauer.
b. Nach Geyer.

Fig. 5. *Ammonites Greenoughi Hauer non Sow.* 81
Nach Hauer.

Fig. 6. *Paroxynoticeras Hagenense Rosenb. spec.* 79
Nach Rosenberg.

Fig. 7. *Paroxynoticeras subundulatum nov. spec.* 76
Nach einem Adneter Exemplar.

Fig. 8. *Paroxynoticeras undulatum nov. spec.* 75
a, *b*. Nach Adneter Exemplaren.

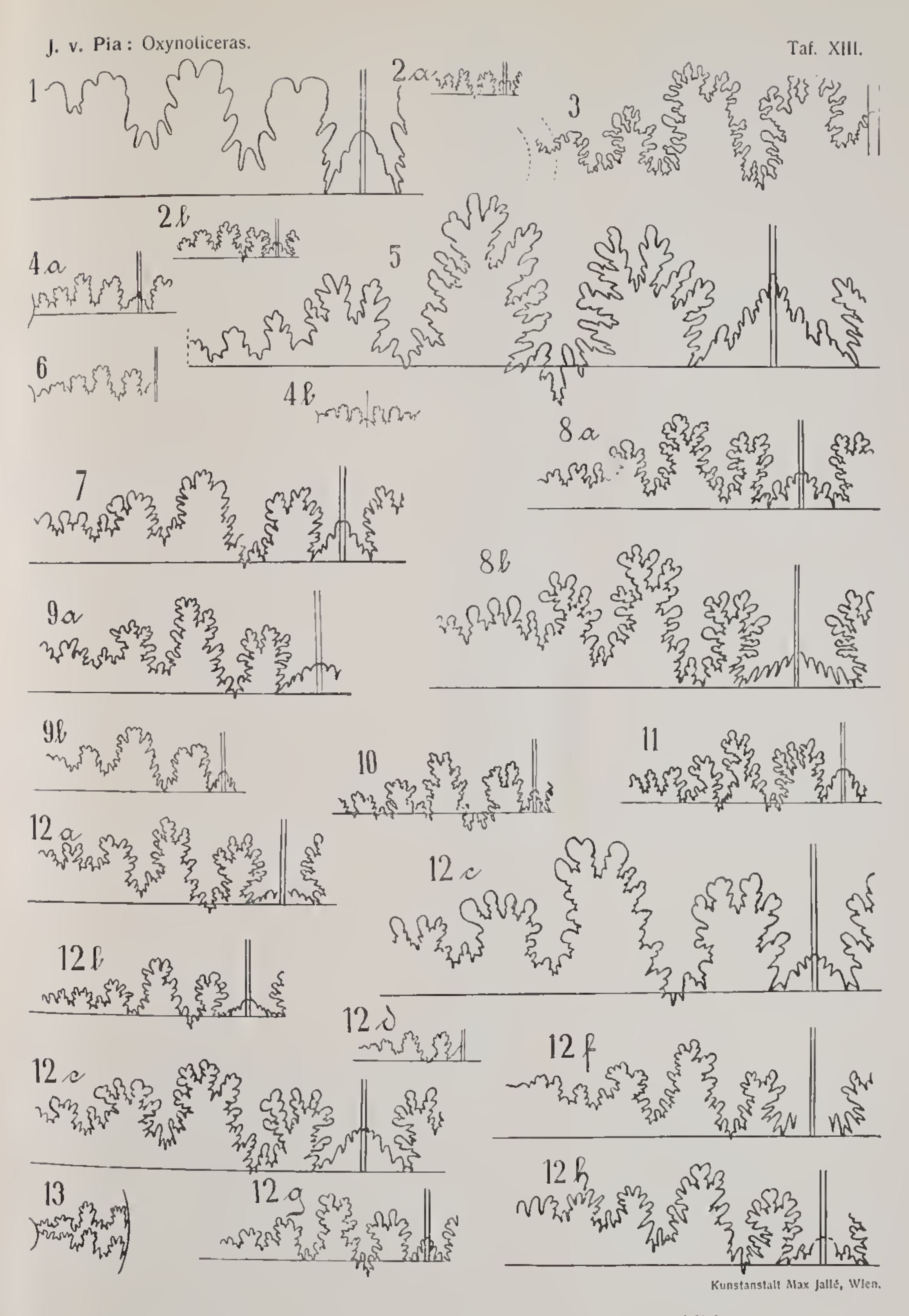
Fig. 9. *Paroxynoticeras Bourgueti Reyn. spec.* 78
a. Nach einem Adneter Exemplar.
b. Nach Fucini.

Fig. 10. *Paroxynoticeras nov. spec.* Nr. 5 77
Nach Reynès.

Fig. 11. *Paroxynoticeras tripartitum nov. spec.* 76
Nach einem Adneter Exemplar.

Fig. 12. *Paroxynoticeras Salisburgense Hauer spec.* 73
a—c, *e—h*. Nach Adneter Exemplaren.
d. Nach Fucini.

Fig. 13. *Paroxynoticeras cultellum J. Buckm. spec.* 79
Nach S. S. Buckman.



Kunstanstalt Max Jaffé, Wien.





